

22911

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA



X-53-370955-4

**CONTRIBUCIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN
HUMANA A PARTIR DEL ESTUDIO DE LAS
ESTRUCTURAS ÓSEAS**

*Determinación de la talla a través de la
longitud de los huesos largos*

TESIS DOCTORAL REALIZADA POR
MARIA CRISTINA NUNES DE MENDONÇA

MADRID

1998



Tesis doctoral presentada a la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid.

Estudio realizado en el Instituto de Medicina Legal de Oporto (Facultad de Medicina de la Universidad de Oporto) y en el Departamento de Toxicología y Legislación Sanitaria (Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid).

Al Profesor Doctor

JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Al Profesor Doctor

JOSÉ EDUARDO LIMA PINTO DA COSTA

AGRADECIMIENTOS

La concreción de un estudio de esta envergadura no es fruto exclusivo de mi trabajo y persistencia. Para ello contribuyeron, de forma decisiva y señalada, varias personalidades a las cuales me toca testimoniar aquí mi reconocimiento.

En primer lugar agradezco al Prof. D. José Antonio Sánchez, bajo cuya dirección tuve el privilegio de trabajar en el Departamento de Medicina Legal y en el Laboratorio de Antropología Forense de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid. Le debo la orientación científica y técnica de este trabajo, un acompañamiento constante, una permanente disponibilidad y una gran amistad personal. En los momentos de desaliento, que los hubo a lo largo de muchos meses de trabajo, tuvo siempre la palabra de ánimo cierta.

En segundo lugar al Prof. Pinto da Costa, a quien debo esta etapa de mi carrera académica, dirijo mi respetuoso y considerado saludo.

Al Prof. D. Daniel Serrão, distinguido catedrático de la Facultad de Medicina de la Universidad de Oporto, manifiesto mi homenaje de gratitud por sus inestimables consejos.

Mi agradecimiento también al Prof. D. Carlos Ruela, de la Facultad de Medicina de Oporto, por la ayuda de revisión del texto en lo relativo a las referencias anatómicas, añadida de excelentes enseñanzas y sugerencias.

Al Prof. D. Miguel Sánchez, catedrático de Estadística e Investigación Operativa de la Facultad de Medicina y a D. Pedro Cuesta, analista-jefe de proyecto del Centro de Cálculo,

de la Universidad Complutense de Madrid, mi reconocimiento por el incalculable apoyo y generosa orientación en el tratamiento estadístico de los datos.

Al Prof. D. Henrique de Barros, de la Facultad de Medicina de Oporto, dirijo mi agradecimiento por su disponibilidad y excelente ayuda en la revisión del texto en lo referente al tratamiento estadístico de los datos.

También al Prof. D. Rui Coelho, de la Facultad de Medicina de Oporto, manifiesto mi gratitud por la amistad y disponibilidad que me dedicó en todo momento y cuyos sabios consejos y firme apoyo fueron para mi uno de los mejores incentivos.

Al Prof. D. Gonzalo Tranco, del Departamento de Antropología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid y a su equipo, les agradezco los buenos consejos y las excelentes aclaraciones prestadas en lo relativo al tratamiento informático de los datos.

También una palabra de agradecimiento a la Dra. D^a Felicidade Lourenço, responsable de la biblioteca de la Facultad de Medicina Dentaria de Oporto, a la Dra. D^a Fernanda Fernandes, profesora de Lengua Portuguesa y al Dr. D. Emilio Rubio, profesor de Lengua Española, por el empeño y apoyo en la revisión y orientación gráfica de esta disertación.

Al Dr. D. Agostinho Santos, amigo y compañero de largas horas de trabajo en el Instituto de Medicina Legal de Oporto, dirijo reconocidamente mi sincera amistad y admiración, agradeciendo toda la ayuda prestada a través de sus comentarios y de sus críticas al trabajo y al texto y en especial por el permanente estímulo y constante incentivo que siempre me dedicó.

A los Sres. Daniel Correia da Silva, Manuel Miranda dos Reis, José da Silva Ferreira y Amílcar Freitas da Rocha, técnicos del tanatorio en el Servicio de Tanatología del Instituto de Medicina Legal de Oporto, mi profundo agradecimiento por su buena voluntad en la colaboración, a menudo con sacrificio para la rutina del Servicio, en la recogida de los huesos largos de los cadáveres. Sin ellos este trabajo hubiera sido prácticamente imposible de realizar. Mi más vivo y grato reconocimiento por su dedicación, esfuerzo y amistad. No

puedo dejar de dedicar una palabra muy especial al Sr. Amílcar Rocha, el más joven del grupo, que con su ayuda ejemplar, desinteresada y siempre pronta, fue para mi motivo de inspiración y estímulo en el desarrollo de los trabajos.

También a los Sres. Amado Marques y Mário Alberto Rebelo, técnicos del Instituto de Medicina Legal de Oporto, mi reconocimiento por su disponibilidad y ayuda técnica en la ejecución de las fotografías.

Mi particular agradecimiento al Sr. Carlos de Freitas Marques, técnico del Instituto de Medicina Legal de Oporto, que con su conocida imaginación y su empeño, "fabricó" la tabla osteométrica utilizada para todas las mediciones de los huesos largos.

Recuerdo con reconocimiento a todos mis alumnos de Medicina Legal los cuales a lo largo de todos estos años de docencia han sido para mí el estímulo más importante de mi carrera académica.

En esta hora de balance de mi carrera profesional recuerdo con cariño a mi profesora de la asignatura de Medicina Legal, hoy ilustre Profesora Titular del Departamento de Medicina Legal de la Universidad Complutense de Madrid, Prof. D^a María Teresa Ramos. A ella debo mi primer despertar para la Medicina Legal y estoy segura de que su ejemplo humano de rectitud, de justicia y de modestia contribuyó sobremanera para la concreción de este trabajo, tantos años después.

Un agradecimiento muy especial a mi Familia, por el sacrificio de muchas ausencias forzadas y de muchas horas robadas a la convivencia familiar, traducido en comprensión, aliento e incentivo permanente. A mis Cuñados Ana y José Ángel, que hicieron de su casa, mi casa en Madrid. A mi Marido, que me acompañó pacientemente en todas las etapas recorridas y a quien debo aún el apoyo técnico en la elaboración informática del texto, de los dibujos y de las láminas.

A mi Hijo, deseo que esta obra le sirva de ejemplo de trabajo honesto, serio y digno, para recordar en su futuro.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	13
DEFINICIÓN DE ESTATURA O TALLA	16
CAUSAS DE LA FALTA DE RIGOR EN LA MEDICIÓN DE LA TALLA	18
Problemas de los registros antemortales	18
Variación de la talla de un individuo	19
Variación de la talla entre diferentes poblaciones y razas	20
Variación de la talla dentro de la misma población	22
RELACIÓN ENTRE LA TALLA Y LA LONGITUD DE LOS HUESOS LARGOS	24
APLICACIONES NO FORENSES DE LA DETERMINACIÓN DE LA TALLA A TRAVÉS DE LA LONGITUD DE LOS HUESOS LARGOS	26
II. REVISIÓN HISTÓRICA	28
MÉTODO MATEMÁTICO PARA LA EVALUACIÓN DE LA TALLA	30
MÉTODOS ANATÓMICOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA TALLA	36
APLICACIÓN PRÁCTICA DE ESTOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN	38
DETERMINACIÓN DE LA TALLA A PARTIR DE RESTOS ÓSEOS DE FETOS Y NIÑOS	39
DETERMINACIÓN DE LA TALLA A PARTIR DE HUESOS FRAGMENTADOS	40
OTROS PARÁMETROS PARA DETERMINACIÓN DE LA TALLA	43
III. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	46

IV. REVISIÓN ANATÓMICA	51
EL HÚMERO	52
Cuerpo o diáfisis	53
Extremidad superior o epífisis proximal	54
Extremidad inferior o epífisis distal	54
EL FÉMUR	56
Cuerpo o diáfisis	58
Extremidad superior o epífisis proximal	58
Extremidad inferior o epífisis distal	60
V. MATERIAL Y MÉTODOS	62
CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA	63
Cadáveres	63
Huesos	63
Raza	63
Edad	64
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	64
Distribución geográfica	64
Distribución por edades	66
TÉCNICA DE MEDICIÓN	67
Material de medición utilizado	67
Medición del cadáver	67
Medición de los huesos	68
Descripción de los puntos de medición	69
Ficha de trabajo	74
TALLAS	75
Talla en el vivo	75
Talla en el cadáver	76
Talla estimada en el vivo	76
MÉTODO MATEMÁTICO	78

VI. RESULTADOS	80
VALORES DE LA TALLA	81
Talla en el cadáver	81
Talla estimada en el vivo	81
ESTIMACIÓN DE LA TALLA A PARTIR DE LAS LONGITUDES TOTALES DE LOS HUESOS	82
Regresión lineal por grupos para ambos sexos	83
Análisis de la varianza para las longitudes de los huesos	84
Regresión lineal por grupos para ambos sexos, pos eliminación de los residuales	84
Regresión lineal por grupos para el sexo femenino	85
Aplicación de la fórmula regresiva para el sexo femenino y para la longitud total del húmero (LTH)	86
Aplicación de la fórmula regresiva para el sexo femenino y para la longitud fisiológica del fémur (LFF)	87
Aplicación de la fórmula regresiva para el sexo femenino y para la longitud perpendicular del fémur (LPP)	88
Regresión lineal por grupos para el sexo masculino	89
Aplicación de la fórmula regresiva para el sexo masculino y para la longitud total del húmero (LTH)	90
Aplicación de la fórmula regresiva para el sexo masculino y para la longitud fisiológica del fémur (LFF)	91
Aplicación de la fórmula regresiva para el sexo masculino y para la longitud perpendicular del fémur (LPP)	92
ESTIMACIÓN DE LA TALLA A PARTIR DE LOS VALORES DE LAS DISTANCIAS DE LOS FRAGMENTOS	94
Regresión lineal para ambos sexos	95
Regresión lineal y análisis de la varianza para el sexo femenino y para cada distancia de los fragmentos	97
Regresión lineal y análisis de la varianza para el sexo masculino y para cada distancia de los fragmentos	97
FÓRMULAS REGRESIVAS	98
TABLAS DE CONSULTA	99

VII. DISCUSIÓN	103
DE LA METODOLOGÍA	104
DE LOS RESULTADOS	107
De la comparación de nuestros resultados con los resultados de otros autores	107
De la estimación de la talla a través de las distancias de los fragmentos	109
De la interpretación de los intervalos de confianza	110
De la utilización del húmero y del fémur para la estimación de la talla	110
DE LA APLICACIÓN PRÁCTICA	111
VIII. RESUMEN Y CONCLUSIONES	114
IX. SUMMARY AND CONCLUSIONS	119
X. RESUME ET CONCLUSIONS	124
XI. APÉNDICE	129
TABLAS REFERIDAS EN EL TEXTO	130
LÁMINAS	144
XII. BIBLIOGRAFÍA	148

I. INTRODUCCIÓN

La reconstrucción de la talla a partir de los huesos largos tiene una aplicación práctica indiscutible en la identificación médico-legal (85) (101) (119) (176) (179). El estudio de restos cadavéricos, antiguos o recientes, ha sido motivo de preocupación de los médicos forenses desde hace mucho tiempo, constituyendo la materia de una de las ramas de la Medicina Legal más desconocidas entre nosotros, la antropología forense (15) (66) (67) (101) (136) (180).

Puede decirse que la antropología forense es la antropología de las ciencias médico-legales y siendo la Medicina Legal, por definición, la aplicación de los conocimientos médicos y biológicos a las cuestiones de derecho, la antropología forense será la aplicación de los conocimientos de antropología física a las cuestiones de derecho (101).

Reverte (126) define la antropología forense como el estudio de los restos óseos esqueléticos con objeto de llegar a la identificación personal, averiguar la causa de la muerte, la data de la muerte, la edad, raza, sexo y estatura del sujeto, marcas profesionales, antiguas lesiones óseas, estudio de la cavidad bucal y todo cuanto sea posible siempre para proporcionar información a los investigadores policiales para que puedan llegar a la identificación del sujeto. Bajo otra perspectiva y en un sentido más amplio, Iscan (64) define la antropología forense como la reconstrucción de la biografía biológica de un individuo, a partir de los restos óseos, incluyendo la reconstrucción de sus antecedentes hasta el momento de la muerte (101).

Son incontables los problemas que se levantan actualmente en la identificación de restos cadavéricos o de restos óseos. Por ejemplo, en restos encontrados en excavaciones debido a obras, en restos de víctimas de grandes catástrofes, como accidentes aéreos o naufragios, en cadáveres encontrados abandonados víctimas de muerte natural u otros, víctimas de crímenes a los cuales el autor intentó, de alguna manera, disimular su identidad;

también es importante la identificación de personas perdidas o desaparecidas, a través de pistas proporcionadas por familiares o por la policía que se cotejan con elementos identificables de los restos encontrados (9) (63) (101) (119) (125) (133) (145).

En las grandes catástrofes aparecen numerosos cadáveres completamente irreconocibles (carbonizados, mutilados, ahogados, destrozados por animales predadores). Es función del antropólogo forense, junto con las autoridades judiciales y el patólogo forense o tanatólogo, proceder a la identificación de las víctimas. El tanatólogo ejecuta la autopsia médico-legal, o sea, estudia el cadáver en su conjunto (con las partes blandas incluidas) y en su contexto (examen del lugar, datos conmemorativos de la ocurrencia, exámenes complementarios); el antropólogo forense estudia después los restos esqueléticos limpios y secos, sin partes blandas. Es sobre estos huesos limpios que el antropólogo forense va a investigar la edad, la raza, el sexo y la talla del sujeto, las señales individuales, la patología anterior y todos los elementos posibles para conseguir llegar a su identificación. Las funciones de ambos expertos son sobreponibles en muchos aspectos, sólo que el material con el que trabajan es diferente: el primero trabaja con el cadáver, el segundo con los huesos (80) (101) (104).

Los huesos son instrumentos que nos transmiten una información variadísima y de gran interés médico-legal. Funcionan como un papel de calco que a lo largo de la vida del individuo va registrando incontables acontecimientos como patología infantil y de crecimiento, malformaciones congénitas, traumatismos, patología general, infecciosa, metabólica o vascular. Tal como los huesos, también los dientes dan informaciones sorprendentes sobre el pasado del individuo (20) (34) (101) (106) (178).

La identificación de restos esqueléticos humanos por comparación de radiografías antemortales y posmortales, utilizada por primera vez por Culbert y Law en 1927 (24), es hoy día un método común en antropología forense (85) (101) (124) (176). Permite de una manera fácil, y a veces inmediata, el reconocimiento de factores de individualización extremadamente identificativos (68) (114) (175). A través de la radiografía podemos diagnosticar la más variada patología, traumatismos o malformaciones, estudiar el crecimiento y calcular la edad del sujeto.

El examen de antropología forense tiene tres finalidades, a saber: 1ª - establecer la identidad del sujeto; 2ª - determinar la causa o las circunstancias de la muerte; y 3ª - documentar los hechos ocurridos antes, durante y después de la muerte ⁽¹⁰¹⁾.

Para eso, es necesario responder a las siguientes cuestiones:

1ª - determinar si los restos son humanos;

2ª - establecer la raza, sexo, talla y edad del sujeto;

3ª - determinar factores de individualización;

4ª - determinar la data de la muerte;

5ª - concluir sobre las circunstancias de la muerte ^{(8) (9) (12) (85) (101) (124) (125) (129) (135) (136) (155) (174)}.

El cálculo de la talla, mencionado en el 2º apartado, debe hacerse después de la determinación del sexo. Para eso es necesaria, de acuerdo con las poblaciones a las cuales los restos esqueléticos a estudiar pertenecen, la consulta de tablas o la aplicación de fórmulas creadas para ese efecto. La utilización de estos métodos levanta una serie de cuestiones prácticas. Este trabajo surge con la intención de resolver algunas de esas cuestiones.

A. DEFINICIÓN DE ESTATURA O TALLA

La altura de cualquier cuerpo u objeto es la medida de la elevación de ese cuerpo u objeto sobre la superficie de la tierra. En el caso particular del cuerpo humano, la altura se denomina *estatura* o *talla*.

Por definición, la talla es la distancia vertical entre el suelo y el vértice cuando el sujeto está de pie ⁽¹¹⁸⁾ (Fig.1).

La talla de una persona es un parámetro biológico extremadamente variable, constituyendo, *grosso modo*, "el tamaño del individuo de pie" ⁽⁸⁷⁾.

En la especie humana, la estatura de los adultos varia dentro de ciertos límites, más allá de los cuales entramos en el ámbito de la patología (gigantismo cuando sobrepasa el límite superior y enanismo cuando no alcanza el límite inferior). Por otro lado, generalmente

en todos los grupos humanos la talla de la mujer es siempre inferior a la del hombre (23).



Fig. 1 - Talla (T)

Siguiendo la clasificación de Comas (23), podemos dividir los individuos según su estatura en:

	HOMBRES (m)	MUJERES (m)
talla muy grande	1.80 a 1.99	1.68 a 1.86
talla grande	1.70 a 1.79	1.59 a 1.67
estatura media	1.60 a 1.69	1.49 a 1.58
estatura pequeña	1.50 a 1.59	1.40 a 1.48
estatura muy pequeña	menos de 1.49	menos de 1.39

En los últimos cien años se han hecho muchos estudios intentando calcular la estatura de los individuos, a partir de la longitud de los huesos largos ⁽⁸⁵⁾ ⁽¹⁸⁵⁾. Como ya referimos, la aplicación de tablas para el cálculo de la talla levanta una serie de problemas prácticos, que pasaremos a enumerar.

B. CAUSAS DE LA FALTA DE RIGOR EN LA MEDICIÓN DE LA TALLA

Antes de nada, conviene recordar que las investigaciones forenses relativas a la identificación sólo tienen sentido cuando hay términos de comparación. De nada sirve investigar una serie de parámetros posmortales cuando no tenemos datos antemortales que nos permitan su cotejo para establecer la identidad de los restos a estudiar ⁽¹⁰¹⁾. El caso de la estatura no es una excepción. Uno de los problemas más importantes es el hecho de haber enormes disparidades en los registros de los datos antemortales. Otro, no menos importante, consiste en las variaciones que sufre la estatura, bien en el mismo individuo (a lo largo del día ⁽⁸⁷⁾, con la edad ⁽⁵³⁾ ⁽⁶⁵⁾ ⁽¹⁰²⁾ o con ciertas enfermedades ⁽¹⁶⁾) como, incluso, de un individuo a otro, entre poblaciones diferentes ⁽⁸⁷⁾.

B.1. Problemas de los registros antemortales.

Los registros oficiales de la talla de los ciudadanos portugueses tienen cuatro fuentes:

- 1) el registro civil, que en Portugal se hace a través del Documento de Identidad;
- 2) el registro militar, hasta hace pocos años aplicable solamente a los hombres, pero actualmente también extensible a las mujeres;
- 3) los registros médicos, generalmente cogidos a los niños para evaluación de su desarrollo estado-ponderal;
- 4) los registros de las autoridades policiales relativos a los detenidos.

De todas estas fuentes, la más fiable es la militar, aunque aun así levanta siempre dudas sobre los resultados de las mediciones ⁽⁴⁷⁾. Hemos tenido, personalmente, oportunidad de asistir a la recogida de los datos biométricos de los mozos en el Centro de Selección Militar de Oporto y constatamos que, en lo referente a la talla, ellos eran medidos con los

zapatos calzados, siendo la altura del tacón "descontada" en el registro.

En las oficinas del registro civil para obtención del Documento de Identidad, muchas veces la persona ni siquiera es medida; el funcionario se limita a preguntarle su talla, quedando como registro una apreciación subjetiva y personal, hipo o hipervalorizada.

De hecho los hombres, más que las mujeres, tienden generalmente a incrementar su talla cuando se les pregunta ⁽⁵⁵⁾, principalmente cuando se trata de individuos bajos: la media de estatura atribuida por los mismos varía normalmente entre los 177 y los 182 centímetros (estatura que la gente consideraría como la ideal) ⁽¹⁸¹⁾. En media, los hombres tienden a aumentar hasta 2.5 centímetros y las mujeres 1 centímetro ⁽¹¹⁸⁾, variando estos valores proporcionalmente con la edad, de manera que cuanto más edad tienen, tanto más aumentada es la talla que se atribuyen a sí mismos ⁽⁴⁷⁾.

La disparidad de los registros antemortales llega a ser tan evidente, que en 1971 Snow y Williams ⁽¹⁴⁶⁾ publicaron un caso en el que las diferencias de los registros de la estatura de un mismo individuo, del sexo masculino, "medido" diecinueve veces por médicos y por varias entidades policiales, entre los 24 y los 44 años de edad, variaban entre 62 y 67 pulgadas (157.48 y 170.18 centímetros).

B.2. Variación de la talla de un individuo.

Todos tenemos la noción de que la talla de un individuo varía a lo largo del día, desde la mañana hasta la noche, en función de la compresión de los discos intervertebrales debido a la postura erecta. Para nuestro trabajo hemos considerado esta variación de poca importancia, puesto que es constante y su amplitud no sobrepasa, a lo sumo, los 10 a 15 milímetros, a lo largo de un ciclo de 24 horas ⁽⁸⁷⁾.

El mismo individuo, medido en diferentes posiciones a lo largo del día, por ejemplo, de pie y luego en decúbito supino o prono, puede presentar variaciones de hasta 15 milímetros ⁽¹¹⁸⁾, hecho que también hemos considerado de poca importancia para nuestro estudio.

Un factor de error ya sí importante es el efecto de la edad sobre la talla. En 1951 Trotter y Gleser ⁽¹⁶⁹⁾, estudiando una muestra de 855 esqueletos de cadáveres de americanos

(negros y blancos) de la Colección Terry*, llegaron a la conclusión de que la reducción de la talla con la edad es uniforme para los dos grupos raciales y en ambos sexos, calculándose en 1.2 centímetros por 20 años. En 1970, Trotter sugirió que se empezaran a hacer correcciones a partir de los 30 años de edad (168); más recientemente Galloway, en 1988, indicó que estas correcciones se deben de empezar a hacer solamente a partir de los 45 años, ya que la reducción de la talla antes de esta edad es insignificante (41). El mismo autor, en 1990, estimó esta reducción de la talla en 0.09% por año (42). En 1991, Giles publicó una tabla de factores de corrección, en una muestra de 1212 hombres y 1009 mujeres con edades comprendidas entre los 45 y los 85 años (45).

No debemos olvidar, así mismo, que la talla puede sufrir alteraciones debido a ciertas enfermedades que afecten, bien el normal desarrollo del individuo hasta llegar a la edad adulta, bien las estructuras óseas plenamente desarrolladas, como la columna vertebral. Ejemplo del primer caso son las alteraciones del crecimiento, como cromosomopatías (116) y ciertas enfermedades endocrinas (alteraciones de la hormona de crecimiento, de la hormona tiroidea y de las hormonas suprarrenales) (88); ejemplo del segundo caso son las patologías degenerativas osteoarticulares y las patologías traumáticas, que llevan al aplanamiento o a la fusión de los cuerpos vertebrales, así como a la herniación de los discos intervertebrales (16) (62) (93). Mucha de esta patología está relacionada con la edad.

B.3. Variación de la talla entre diferentes poblaciones y razas.

Comparando las tallas de individuos de diferentes poblaciones o de diferentes razas, encontramos variaciones, a veces notables. Esta comparación debe ser siempre hecha entre sujetos de la misma edad y del mismo sexo, para evitar los factores de error individuales referidos atrás (32).

Para Langaney (87), la repartición geográfica de las tallas medias de las poblaciones varía según los continentes, encontrándose los pueblos de talla media baja en las florestas

* La Colección Terry, guardada desde 1967 en el Museo Nacional de Historia Natural de la Smithsonian Institution, en Washington, posee 1636 esqueletos provenientes de cadáveres disecados en la Universidad de Washington, en St. Louis, Missouri, durante 51 años, entre 1914 y 1965, bajo la orientación de Robert J. Terry (1871-1966), notable antropólogo y presidente durante muchos años de la *American Association of Physical Anthropologists*. Antes de ser disecados, estos cadáveres fueron minuciosamente y sistemáticamente sujetos a una serie de estudios antropométricos, quedando los registros guardados para su posterior utilización. Así, aun hoy es posible la obtención de toda la información referente a sexo, edad, raza y estatura de cada individuo (126).

ecuatoriales, en las altas montañas y en las zonas polares y observándose un incremento relativamente regular de las tallas desde las zonas ecuatoriales hasta las zonas frías templadas, donde se encuentran las poblaciones más altas de Europa, de Asia y de las dos Américas. En contrapartida, en África no es posible una repartición tan lineal, encontrándose poblaciones bajas, medias y altas en las mismas latitudes. Ejemplo de esto es lo que ocurre en Ruanda, donde podemos encontrar en el mismo espacio geográfico a los Pigmeos, a los Hutus y a los Tutsis. Recolocando a estos pueblos en su encuadramiento histórico, teniendo en cuenta las migraciones por guerras, invasiones o por sedentarización de poblaciones anteriormente nómadas (los grandes Tutsis son oriundos de las zonas áridas del Alto Nilo, por citar un ejemplo), Langaney llega a la conclusión de que todas las poblaciones originarias de las florestas ecuatoriales son de baja estatura, tanto en Asia como en América o en África y de que las de las zonas desérticas o semidesérticas son de tallas relativamente elevadas.

Langaney (87) afirma incluso que la repartición de las estaturas medias de los pueblos en el planeta no se debe al azar, sino que depende de dos criterios: 1º - del ecosistema de origen de la población, apareciendo las poblaciones de baja estatura en las florestas ecuatoriales, zonas árticas y altas montañas y las poblaciones de talla elevada en los desiertos calientes y zonas templadas frías; y 2º - de la latitud de residencia, habiendo un crecimiento regular de la estatura desde las zonas ecuatoriales hacia las zonas templadas frías, en todos los continentes excepto en África (éste segundo criterio quizá sea una simple consecuencia del primero).

Bajo el punto de vista de la evolución histórica de los grupos humanos, el paso de los medios de subsistencia basados en la caza y recogida de alimentos (utilizados por nuestros antepasados homínidos y aún hoy día por grupos dichos "salvajes") para la agricultura, con la consecuente sedentarización de las poblaciones y domesticación de los animales, constituyó uno de los factores culturales más importantes de la historia de la humanidad. Sin embargo, los supuestos beneficios de la agricultura se confrontaron con un aumento, por lo general, de la patología de las poblaciones, traducido por problemas de malnutrición y enfermedades infecciosas epidémicas y endémicas (26).

Considerando la talla como un índice (entre muchos otros) de la salud de las poblaciones, los paleopatólogos afirman que con el advenimiento de la agricultura, se verificó

una disminución global de la talla media de los individuos (16) (22).

La explicación de este fenómeno estriba en tres razones (26). En primer lugar, los cazadores-recolectores tendrían una dieta más variada y más adecuada en las cantidades de proteínas, vitaminas y minerales, en cuanto que la base de la alimentación de los agricultores serían los cereales y los tubérculos, una dieta más rica en calorías pero menos nutritiva. En segundo lugar, la dependencia de las cosechas aumenta el riesgo del hambre. Por último, la sedentarización de los grupos humanos, junto con el incremento de la densidad de población y las carencias alimenticias, favorecen el apareamiento y la expansión de las enfermedades infecciosas, lo que no ocurre con la misma facilidad en los grupos dispersos y más reducidos de los cazadores-recolectores.

B.4. Variación de la talla dentro de la misma población.

También dentro de la misma población, la talla de los individuos no es una característica permanente en el tiempo, a lo largo de sucesivas generaciones (87). Hoy día es posible demostrar estadísticamente, en todos los países que han pasado recientemente de una civilización agrícola a una civilización industrializada, que ha habido un incremento de la media de la talla de los ciudadanos.

Los biólogos utilizan el término "tendencia secular" para designar las alteraciones de la biometría de las poblaciones durante un determinado periodo de tiempo (87) (118) (184). A lo largo de este último siglo, los cambios biosociales sufridos por muchos grupos poblacionales llevaron a sendas alteraciones, como el aumento de la tasa de crecimiento infantil o la anticipación de la edad de la pubertad. Llevaron también a un incremento de la estatura de los adultos, con una disminución de la edad en la que el sujeto alcanza esa estatura (184).

Como ejemplo, citemos un estudio realizado por Sánchez en Torrelaguna, un pequeño pueblo de la región autónoma de Madrid, donde la talla de la población masculina entre 1860 y 1982, o sea, a lo largo de 122 años, aumentó en media diez centímetros (134). Otro estudio, realizado por Tojo (167), también en España, constató que la talla media de los reclutas militares entre 1902 y 1985 pasó de 163.6 centímetros a 172.3 centímetros, o sea, aumentó

8.7 centímetros en ochenta años; este incremento fue más notorio entre 1965 y 1985. Aun otro trabajo, realizado en España por Lasheras (88), basado en las fichas de los reclutas militares, reveló que el incremento de la talla media de los españoles entre 1910 y 1950 fue de 1.7 centímetros (lo que equivale a 0.4 centímetros cada diez años); a partir de 1950 y hasta 1990, este aumento fue continuado, representando un total de 8.7 centímetros, siendo sin embargo más marcado a partir de 1965. Lasheras concluyó que el incremento total de la estatura de los adultos españoles nacidos entre 1889 y 1979 fue de 10.4 centímetros, valor este sobreponible al publicado por Sánchez algunos años antes.

En los países europeos, por lo general, este incremento, en los últimos cien años, se calcula en 10 milímetros por década (118). En los países más industrializados del norte de Europa y en los Estados Unidos de América, el incremento de la estatura se inició ya a partir de mediados del siglo XIX (99) (128) (184). Así en Holanda, por ejemplo, hacia finales del siglo XIX ya la talla media de los adultos había aumentado 5 centímetros, manteniéndose un crecimiento hasta 1975, altura en la que se notó una ligera disminución (29). En estos países se nota que el incremento de la talla estabilizó en los últimos 25 a 30 años, debido quizá al hecho de que las condiciones de vida han alcanzado un nivel óptimo a partir del cual influyen poco sobre los factores de crecimiento (88). En Japón, el aumento de la talla llegó a ser de 33 milímetros en la población masculina entre 1957 y 1967 (118).

En los países del denominado Tercer Mundo, como en India, se ha verificado una ligera disminución de esta tendencia secular en lo que se refiere a la talla de los adultos (118).

Como es sabido, la talla final de un sujeto depende, al mismo tiempo, de factores genéticos y de condiciones de desarrollo que se originan en el medio ambiente (26) (87) (158). El crecimiento es el producto de una interacción continuada y compleja entre la hereditariadad y el ambiente, entre la dotación genética y las variantes ecológicas, desde el momento de la concepción hasta la vida adulta (11) (88) (128) (132) (140) (177).

Dentro de los factores ambientales que influyen el ritmo de crecimiento infantil y consecuentemente la talla final del individuo, son de destacar la nutrición, las condiciones socioeconómicas, el nivel de sanidad, el hábitat y los factores psíquicos, donde se incluyen la carencia afectiva y la falta de estímulos psicológicos (11) (36) (88). Como apunte curioso,

citemos la altitud: según Eleventh y Tanner (29), los niños que viven en altitudes superiores a 1500 metros crecen menos que los niños del mismo grupo racial y socioeconómico que viven a menor altitud. Estos autores atribuyen estas diferencias a la menor presión parcial de oxígeno y al frío.

Según el nivel socioeconómico general de un país vaya aumentando y la calidad de vida de las poblaciones vaya mejorando, las diferencias entre las tallas de grupos poblacionales diferentes tienden a borrarse. Las poblaciones que alcanzaron sus máximas potencialidades de crecimiento son las que lograron niveles excelentes de bienestar (105). Así, en el caso de los países del centro y norte de Europa y en gran parte de Norteamérica, la tendencia secular del crecimiento va concluyendo. En estas poblaciones, teóricamente, el crecimiento tiende a dejar de modificarse por los factores ambientales y las diferencias de estatura entre unos individuos y otros se deberá tan sólo a las características genéticas de cada uno (79) (88).

C. RELACIÓN ENTRE LA TALLA Y LA LONGITUD DE LOS HUESOS LARGOS

Existe una relación bien definida entre la talla de un individuo y la longitud de sus huesos largos, calculada en cerca de 0.8 (179). Esta proporcionalidad permite calcular la talla del individuo a partir de la longitud de los respectivos huesos largos. Es evidente que este cálculo será tanto más preciso, estadísticamente, cuanto mayor sea el número de huesos largos medido (4) (54).

Los huesos largos se miden con una tabla osteométrica u osteómetro, que consiste en una plancha de material rígido con una base de lectura milimetrada, un tope fijo y otro móvil (23) (126). El hueso se coloca a lo largo de la tabla con una de sus epífisis apoyada en el tope fijo; el tope móvil se ajusta a la otra epífisis. La lectura se hace en la base milimetrada en el punto donde este tope móvil se encuentra. Es un método clásico en antropología física, perfectamente aceptado y utilizado aún hoy, que ha servido de base, a lo largo de muchas décadas, para los trabajos publicados donde intervienen mediciones de longitudes de huesos largos. Con el advenimiento de nuevas tecnologías, sobre todo en el campo de la informática,

es probable que aparezcan nuevos métodos ⁽⁵⁰⁾. Sin embargo, el viejo osteómetro sigue siendo un instrumento eficaz, fácil de usar, relativamente barato y que aporta resultados rápidos y fiables.

Es posible calcular la talla que el sujeto tendría en vida, a partir de datos obtenidos en el cadáver, teniendo en cuenta que entre las dos tallas, la del individuo vivo y la del cadáver, hay una diferencia de dos centímetros. Ya Manouvrier, en 1892, se dio cuenta de esta relación ⁽⁹⁵⁾ ⁽⁹⁶⁾ y Trotter y Gleser posteriormente la confirmaron ⁽¹⁶⁸⁾ ⁽¹⁷¹⁾ ⁽¹⁷²⁾, estableciendo matemáticamente esta diferencia en 2.35 centímetros. La explicación para este hecho estriba en el aplastamiento que los discos intervertebrales sufren con al posición bípeda, en el vivo, y que en el cadáver en decúbito supino no se observa. De hecho, en condiciones normales de desarrollo de los fenómenos positivos de muerte, ni el *rigor mortis*, ni la deshidratación de los tejidos, producen una disminución de los espacios intervertebrales que permita contrariar esta regla. Obviamente, cuando estas condiciones están alteradas, sobre todo en el caso de los cadáveres momificados, en los cuales las partes blandas aparecen totalmente deshidratadas, la talla puede presentar una disminución significativa.

Desde el inicio de este siglo han aparecido numerosos trabajos de antropología intentando llegar a resultados cada vez mejores del cálculo de la estatura a través de la longitud de los huesos largos. En todos los estudios publicados hasta la fecha, la falta de material esquelético reciente y bien documentado ha limitado la evaluación de las tendencias seculares impuestas por la evolución de las poblaciones ⁽⁶⁵⁾ en lo referente a la talla que, como se sabe, ha sufrido alteraciones a lo largo del tiempo ⁽¹⁷⁰⁾. La estatura de las poblaciones actuales revela los efectos de un mundo en profundo cambio, debido a mayor movilidad, a intercambios genéticos, a mejoría general de la alimentación, a progresos médicos y a diferentes factores ambientales de estrés. De este modo, los estudios efectuados en poblaciones no recientes no reflejan, o no explican, la realidad actual y mucho menos permiten una previsión futura.

Debemos tener en cuenta, además, que el incremento actual de la estatura de las poblaciones influye en las proporcionalidades longitudinales del cuerpo ⁽⁷⁸⁾. De hecho, los estímulos exógenos que actúan preferentemente influyendo sobre el crecimiento durante los primeros años de vida, teniendo en cuenta que es en esos momentos que el crecimiento

longitudinal de los huesos alcanza mayor actividad, promueven el alargamiento de los miembros, especialmente de los inferiores, modificando de forma sustancial las proporciones corporales ⁽¹⁰⁵⁾. Este fenómeno ha sido observado sobretodo en las poblaciones con notable acortamiento de los miembros, como la población japonesa ⁽⁸⁸⁾.

Así, los resultados de las relaciones establecidas hace muchos años pueden dar, cuando aplicadas en nuestros días, resultados falsos ⁽⁷⁰⁾ ⁽⁷¹⁾ ⁽¹⁷⁹⁾. De ahí el interés y la importancia de este estudio, realizado con una muestra de población portuguesa actual ⁽⁶⁵⁾.

D. APLICACIONES NO FORENSES DE LA DETERMINACIÓN DE LA TALLA A TRAVÉS DE LA LONGITUD DE LOS HUESOS LARGOS

La importancia del cálculo de la talla a través de la longitud de los huesos largos sobrepasa el ámbito forense, interesando también a los arqueólogos y a los paleontólogos.

En las excavaciones arqueológicas, cuando aparecen restos humanos, es frecuente, observando los huesos largos de los esqueletos, principalmente los de los miembros inferiores, haber por parte de la gente la sensación de estar frente a individuos muy altos. Por otro lado, cuando visitamos algún museo con armaduras medievales, tenemos muchas veces la impresión de que los individuos que las usaron eran bajitos y de que estas armaduras difícilmente podrían ser usadas por los hombres actuales. Estas constataciones levantan problemas en la evaluación de la talla de los restos óseos: una cosa es la apariencia transmitida por los huesos y otra la estatura real que el sujeto tendría en vida ⁽⁸⁵⁾.

Estudios hechos sobre hallazgos esqueléticos de excavaciones arqueológicas permiten inferir, a través de la aplicación de las fórmulas regresivas y de las tablas utilizadas en antropología forense, con márgenes de error aceptables, sobre la talla de nuestros antepasados. La aplicación de estos métodos ha sido hecha, en la práctica, en todo tipo de estudios arqueológicos, desde individuos que habitaron la tierra hace miles de años, como nuestros antepasados homínidos, pasando por poblaciones neolíticas hasta las medievales y modernas ⁽³³⁾ ⁽³⁷⁾ ⁽³⁸⁾ ⁽⁴³⁾ ⁽⁵²⁾ ⁽⁶⁰⁾ ⁽⁸³⁾ ⁽⁹⁷⁾ ⁽¹⁵¹⁾. También poblaciones nativas precolombinas del continente americano han sido motivo de estudio, con estos métodos ⁽⁹⁴⁾ ⁽¹³⁸⁾ ⁽¹³⁹⁾.

Como ejemplo curioso y actual de estudios antropológicos de este género, citemos al famoso Hombre de los Hielos, encontrado en Septiembre de 1991 en un glaciar del valle alpino de Ötz, conocido como Hauslabjoch, en la frontera entre Austria e Italia. Esta momia, con una edad calculada en 5300 años, ha sido exhaustivamente estudiada por varios equipos multidisciplinarios (150).

El cálculo de la estatura del Hombre de los Hielos no podía basarse en la medición de la longitud del cadáver momificado puesto que, durante el proceso de desecación, los cartilagos articulares y los discos intervertebrales disminuyeron; pero los huesos largos mantuvieron durante esos cinco mil años la misma longitud. Una vez que el fémur izquierdo se encontraba parcialmente a descubierto debido a la destrucción de partes blandas en la cadera de ese lado, fue medido separadamente por dos científicos: Wolfram Bernhard, del Departamento de Antropología de la Universidad de Maguncia y Torstein Sjøvold, del Laboratorio de Investigación Osteológica de la Universidad de Estocolmo. El primero obtuvo el resultado de 41.5 centímetros y el segundo de 41.4 centímetros. Aplicando diferentes fórmulas y tablas para cálculo de la talla a partir de la longitud de los huesos largos los resultados fueron los siguientes:

Fórmula/Tabla según	Bernhard (41.5 cm)	Sjøvold (41.4 cm)
Olivier (1878)	158.7 cm	-
Pearson (1899)	159.9 cm	-
Manouvrier (1893)	160.5 cm	-
Trotter & Gleser (1952/58)	160.9 cm	159.9 y 161.6 cm
Breitinger (1937)	163.1 cm	162.4 cm
Lorcke (1953)	-	159.0 cm
Sjøvold (1990)	-	158.8 cm
<i>Spindler (1995)</i>		

Calculando la media aritmética de estos diez resultados, se obtuvo una talla de 160.5 centímetros. Como era de esperar, este valor fue claramente superior a la longitud de la momia propiamente dicha. Quedó así establecido que el Hombre de los Hielos en el momento de su muerte media 160 centímetros, con un margen de error de uno o dos centímetros para más o para menos (150).

II. REVISIÓN HISTÓRICA

Las primeras referencias históricas sobre la forma y las proporciones del cuerpo humano se obtienen a través del estudio de pinturas y esculturas antiguas. En un *canon* del antiguo Egipto, aparece grabado que la talla correspondería diecinueve veces a la longitud del dedo medio de la mano ⁽⁶⁹⁾ ⁽⁸⁸⁾. Posteriormente, cuatro siglos antes de nuestra era, el griego Policleto escribía, en su *Tratado de la Simetría*, que la talla de un individuo correspondería a ocho veces la altura de la cabeza ⁽⁶⁹⁾ ⁽⁸⁸⁾. Como paradigma de éste *canon* encontramos la estatua de Doríforo (el lancero), datada entre 450-440 a.C. y atribuida a Policleto ⁽⁶⁹⁾. Este *canon* lo confirmó, más tarde, el arquitecto romano Vitruvio ⁽⁸⁸⁾.

Estas nociones sobre las proporciones del cuerpo humano se referían exclusivamente a adultos. Leonardo da Vinci fue el primer artista que según se sabe analizó las relaciones entre las diferentes partes del cuerpo del niño, estudiando y plasmando en sus dibujos las etapas de crecimiento infantil ⁽¹³⁷⁾.

Los primeros trabajos científicos sobre la determinación de la talla a través de datos esqueléticos datan del siglo XVIII. En la Academia de Ciencias francesa Jean Josep Sue ⁽¹⁵⁷⁾, profesor de anatomía en París, presentó una comunicación en 1755, sobre la proporcionalidad del esqueleto humano, basada en la medición de catorce cadáveres de diferentes edades. Posteriormente Orfila ⁽¹¹²⁾ ⁽¹⁷⁹⁾, en 1821, midiendo diez esqueletos y cincuenta y un cadáveres, y después Lesueur y Topinard ⁽¹⁷⁹⁾, en 1885, estudiando ciento cuarenta y un esqueletos, vuelven a referirse al mismo tema. Orfila publicó en esa fecha lo que podemos considerar las primeras tablas de determinación de la talla basadas en la longitud de los huesos largos ⁽¹¹²⁾ (TABLA N° 1).

En los Estados Unidos, Dwight ⁽²⁸⁾ publicó, en 1894, un trabajo dando cuenta de que el método matemático para la estimación de la talla se basaba, sin duda, en la proporcionalidad entre la longitud de ciertos huesos con la talla del individuo vivo o del

cadáver; sin embargo, según este autor, el método anatómico, basado en la medición de todo el esqueleto, incluyendo la columna vertebral, y sumando las dimensiones de las partes blandas, sería más correcto.

A. MÉTODO MATEMÁTICO PARA LA EVALUACIÓN DE LA TALLA

La primera gran contribución para el cálculo de la talla utilizando el método matemático la hizo Rollet ⁽¹³⁰⁾ en 1888, midiendo minuciosamente 50 esqueletos masculinos y 50 femeninos, entre los 24 y los 99 años de edad. Rollet relacionó por primera vez la talla con la longitud de los huesos largos de los miembros, publicando una tabla, para ambos sexos ⁽¹³¹⁾ (TABLA N° 2). Pocos años después, en París, Manouvrier aprovechó estas medidas, excluyendo los mayores de 60 años y separando la muestra por sexos y publicó las primeras tablas de aplicación práctica para determinación de la talla a través de la longitud de los huesos largos ⁽⁹⁵⁾ ⁽⁹⁶⁾ (TABLAS N°s 3 y 4). Conviene resaltar que 51 (26 hombres y 25 mujeres) de los cien casos de Rollet tenían más de 60 años, por lo que Manouvrier utilizó una muestra bastante más pequeña: 24 hombres y 25 mujeres.

Rollet determinó aun que las medidas de los huesos variaban según fueran hechas en hueso fresco o seco, o sea, en hueso retirado del cadáver o de restos esqueléticos; esta diferencia la estableció en dos milímetros a más en el hueso fresco ⁽¹³⁰⁾. Manouvrier, por otro lado, refirió que se debían restar dos centímetros a la talla obtenida en el cadáver para estimar la talla en el vivo, debido a la compresión de los tejidos blandos cuando el individuo vivo se pone de pie ⁽⁹⁵⁾ ⁽⁹⁶⁾.

Más tarde, en 1899, trabajando aún con los mismos datos sacados por Rollet, pero sólo con los huesos del lado derecho, Pearson ⁽¹¹⁷⁾ trató estadísticamente estos valores, obteniendo fórmulas regresivas por las que se puede calcular la talla del individuo en vida a partir de la longitud de los huesos largos (TABLA N° 5). Ya en esa época Pearson llamó la atención sobre el hecho de que las fórmulas regresivas calculadas para una determinada población no deben ser aplicadas a otros grupos poblacionales ⁽¹¹⁷⁾. En 1929, Stevenson confirmó esta afirmación comparando los datos de una muestra poblacional china con los

datos referenciados por Rollet a la población francesa (154).

En los Estados Unidos, estos estudios tuvieron gran desarrollo y proyección, iniciándose, ya en el siglo pasado, con Hrdlicka. Este autor, entre 1898 y 1902, midió los huesos largos de una población mixta de blancos y negros americanos, estableciendo relaciones entre los valores de la talla y los de la longitud del húmero y del fémur (61). Pero fue con los trabajos de Dupertuis y Hadden y más tarde con los de Trotter y Gleser, que se establecieron las bases modernas de la determinación de la estatura para la población americana.

En 1951, Dupertuis y Hadden (27) publicaron en el *American Journal of Physical Anthropology* fórmulas regresivas para la determinación de la talla en población americana negra y blanca, así como una fórmula "general" para utilizarse con cualquier otra población, despreciando de ésta manera la llamada de atención hecha años atrás por Pearson y Stevenson. Para su estudio utilizaron los huesos largos de esqueletos de 100 hombres y 100 mujeres, de raza blanca, entre los 20 y los 65 años y de 100 hombres y 100 mujeres, de raza negra, entre los 20 y los 45 años de edad, todos pertenecientes a la Colección Todd*. Dupertuis y Hadden sugirieron la conveniencia de usar por lo menos dos huesos en el cálculo de la talla y resaltaron, así mismo, que la utilización de huesos de los miembros inferiores confiere resultados más satisfactorios que de los miembros superiores.

En el año siguiente, en 1952, Mildred Trotter y Goldine Gleser (171) publicaron fórmulas regresivas y tablas para determinación de la talla para la población americana de negros y blancos. La muestra utilizada en éste primer estudio estaba constituida por los restos esqueléticos de soldados americanos (1115 de raza blanca y 85 de raza negra, todos del sexo masculino y nacidos en territorio norteamericano) muertos en la segunda Guerra Mundial en la región del Pacífico y trasladados posteriormente para los Estados Unidos, cuyas estaturas habían sido facilitadas por los registros militares, y aun por 855 esqueletos de la Colección Terry, 615 hombres (255 de raza blanca y 360 de raza negra) y 240 mujeres (63

* La Colección Todd, iniciada por T.W. Todd en 1920, consta actualmente de 3500 esqueletos y está guardada en el Museo de Historia Natural de Cleveland, Ohio. Está constituida por esqueletos disecados en el Departamento de Anatomía de la *Western Reserve University* de Cleveland. A cada esqueleto corresponde una ficha individual donde se encuentran anotados todos los datos antropométricos y registros familiares y clínicos disponibles de cada uno (126).

de raza blanca y 177 de raza negra).

Todos los huesos los midieron en sus longitudes máximas, o sea, colocados perpendicularmente a los topes de la tabla osteométrica, incluyendo las apófisis estiloides para el radio y el cúbito y el maléolo para la tibia; el fémur lo midieron también en su longitud fisiológica o bicondílea, o sea, colocando el hueso sobre la tabla osteométrica con ambos cóndilos apoyados en uno de los topes. La diferencia entre la talla del cadáver y la del sujeto vivo fue calculada en 2.35 centímetros. Los individuos medidos tenían todos una edad superior a los 18 años y a partir de los 30 años la talla fue corregida restando $[0.06 \times (\text{la edad} - 30)]$ al valor calculado. Se midieron los huesos del lado derecho y los del lado izquierdo indiscriminadamente, llegando las autoras a la conclusión que la diferencia entre la correlación de las medidas de un lado y las del otro es irrelevante, excepto para el radio.

Algunos años más tarde, en 1958, Trotter y Gleser ⁽¹⁷²⁾ ampliaron su muestra con 5517 esqueletos de soldados muertos en la guerra de Corea, entre 1950 y 1953. La muestra, tan solo de individuos del sexo masculino, estaba constituida, según descripción de las autoras, por 4672 hombres de raza blanca, 577 de raza negra, 92 de raza mongoloide (23 japoneses, 22 indios americanos, 20 filipinos, 9 hawaianos, 2 chinos, 2 samoanos, 1 malayo y 13 mestizos), 112 mejicanos y 64 puertorriqueños. A partir de esta reevaluación, efectuada con una muestra más amplia, concluyeron que la relación entre la talla y la longitud de los huesos largos varía sustancialmente en los tres grupos raciales (blancos, negros y mongoloides), requiriendo cada uno de ellos fórmulas regresivas diferentes para la determinación de la talla (TABLAS N^{os} 6, 7, 8, 9 y 10).

En 1970, las fórmulas regresivas de Trotter y Gleser, basadas en estas mediciones, para los mismos grupos poblacionales, se publicaron de nuevo, siendo ya por esa época consagradas como un instrumento imprescindible en cualquier estudio de antropología física o de antropología forense ⁽¹⁶⁸⁾.

En 1977, debido a la disparidad de las medidas de las longitudes de los radios y de los cúbitos, dada por un error de diez centímetros en la transcripción de las medidas de los radios en el grupo de las mujeres de raza negra, Trotter y Gleser publicaron una corrección de sus tablas ⁽¹⁷³⁾.

En 1989 Byers, Akoshima y Curran ⁽¹⁷⁾ sugirieron la determinación de la talla a partir de la longitud de los huesos del metatarso. Pocos años después, Meadows y Jantz ⁽⁹⁸⁾, en 1992, sugirieron lo mismo a partir de la longitud de los huesos del metacarpo. Ninguno de estos autores, sin embargo, llegó a conclusiones aceptables para la aplicación práctica de los respectivos métodos ⁽¹⁴³⁾.

En Europa contamos con algunos trabajos interesantes sobre este tema, uno de los cuales es el estudio de Mendes-Corrêa ⁽¹⁰⁰⁾, en la población portuguesa, publicado en 1932. Eminente antropólogo físico de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oporto, Mendes-Corrêa efectuó, a partir de 1918, varios estudios de osteometría en portugueses; hizo mediciones en esqueletos de individuos bien identificados, así como en huesos aislados de sujetos fallecidos en Oporto o en Lisboa. Posteriormente reunió todos estos datos con dos finalidades, a saber: reconstituir la talla de los portugueses adultos de ambos sexos a partir de la longitud de los huesos largos, disponiendo para eso de 535 huesos, 301 de hombres y 234 de mujeres y comparar los valores obtenidos con los datos de los registros de la talla de la población portuguesa obtenidos directamente sobre el sujeto vivo. En esa época, estos datos se referían tan solo al sexo masculino; no existía prácticamente ningún registro sobre la talla de las mujeres, por lo que este trabajo tuvo un interés especial, según el autor mismo notoriamente resaltó, en favor de un mejor conocimiento de la mujer portuguesa. Aplicando las tablas de Manouvrier y las fórmulas de Pearson, concluyó que la media de la talla de los hombres y de las mujeres portuguesas era respectivamente 1.63 y 1.52 metros. Concluyó aun que los valores obtenidos correspondían, con bastante fiabilidad, a los datos de los sujetos vivos, por lo que el método matemático, de series poblacionales extranjeras, se podía aplicar en la población portuguesa con un grado de fiabilidad aceptable (TABLA N° 11).

En Alemania, en 1937, Breitinger ⁽¹⁴⁾ creó fórmulas regresivas a partir de 2400 esqueletos de una población germánica medieval de individuos del sexo masculino, a los cuales midió las longitudes máximas del húmero, radio, fémur y tibia. Como era de esperar, los resultados obtenidos a través de éstas fórmulas divergían sustancialmente de los calculados a través de la tabla de Manouvrier. Por ejemplo, para una talla de 168.2 según Manouvrier, correspondía un valor de 171.7 según Breitinger ⁽⁸⁵⁾. Este autor, en ese mismo trabajo ⁽¹⁴⁾, publicó fórmulas para determinación de la talla a partir de la medición

percutánea de los huesos largos en una población contemporánea de estudiantes alemanes.

En Finlandia, en 1950, Telkka (159) creó tablas para determinación de la talla midiendo 115 esqueletos de hombres y 39 de mujeres, pertenecientes a la población finlandesa, con una media de edades de 42.3 años para los hombres y 50.4 años para las mujeres. Para eso midió el húmero, radio, cúbito, fémur, tibia y peroné. Para el radio y para el cúbito utilizó la medida de la longitud fisiológica, o sea, omitiendo las apófisis estiloides y para el fémur utilizó la medida de la longitud máxima, o sea, con el hueso colocado perpendicularmente a los topes de la tabla osteométrica, con tan solo el cóndilo medial apoyado en uno de éstos topes. Así mismo, tomó en consideración, en la elaboración de sus tablas, la diferencia de dos centímetros entre la talla del cadáver y la del sujeto vivo (TABLAS N^{os} 12, 13 y 14). Estas tablas europeas no son, sin embargo, utilizadas normalmente en cualquiera de los países ibéricos debido a las diferencias obvias entre las poblaciones.

También en Europa, en 1961, Allbrook (3) ensayó una técnica de cálculo de la estatura, en una población de 200 soldados británicos, a partir de la medida percutánea del cúbito y de la tibia, efectuada siempre del lado izquierdo. El cúbito lo midió desde el tope del olécranon hasta la parte más distal de la cabeza, palpable en el dorso de la muñeca, con el antebrazo flexionado y en semipronación; la tibia la midió desde el cóndilo medial del fémur, o sea, la línea interarticular palpable de la cara medial de la rodilla, hasta el tope del maléolo interno, con la rodilla semiflexionada y el pie en inversión parcial. Con estas medidas creó fórmulas regresivas y concluyó que la aplicación de las mismas, en grupos raciales diferentes, no tenía la misma fiabilidad, comparando estos resultados con los obtenidos, a partir *exactamente de las mismas mediciones*, en una población de 229 hombres de raza negra.

Más recientemente, en 1982, Cerny y Komenda (21) crearon fórmulas regresivas para una muestra de población checa, midiendo humeros y fémures de 148 hombres y 104 mujeres, obtenidos en el Instituto de Anatomía de Praga y de Pilsen, llegando a las mismas conclusiones que Allbrook.

En lo que se refiere a series poblacionales indias, son de mencionar los estudios de Pan (115), en 1924, y de Nat (109), en 1931, en hindúes naturales de la costa oriental de la

India.

También en series de poblaciones mongoloides se hicieron varios estudios interesantes. Ya en 1929, Stevenson había estudiado una pequeña muestra de 48 individuos del norte de China (154). Para grupos de indios americanos, podemos citar los estudios hechos con indios norteamericanos por Trotter y Gleser, referidos atrás, y otros hechos con indios centroamericanos (población mejicana) por Genoves, en 1967 (44). Yung-Hao (187) desarrolló, en 1979, fórmulas regresivas para cálculo de la talla en la población china del suroeste de la China; en 1983, Shitai (141) por un lado y Shulin y Fangwu (142) por otro, publicaron estudios efectuados sobre población china del sur del país. Más recientemente, en 1985, Xiang-Qing (186), de la Universidad de Xangai, publicó un trabajo sobre determinación de la talla en una muestra de población china.

En lo que se refiere a series de poblaciones negras, además de los numerosos estudios referidos ya sobre negros americanos hechos por Hrdlicka (61), Dupertuis y Hadden (27) y Trotter y Gleser (170) (171) (172) (173), hay que resaltar el trabajo de Albrook (3) realizado en Kampala, Uganda, en 1961. Albrook estudió una población autóctona de 229 hombres pertenecientes a seis grupos étnicos de origen diferente, de los 18 a los 34 años, practicando mediciones percutáneas del cúbito y de la tibia. Al repetir las mismas mediciones en otro grupo de 200 soldados británicos de edades semejantes, verificó la existencia de una desproporción entre la talla de los individuos y la longitud del cúbito y de la tibia, comparando los dos grupos raciales, de tal manera que aplicando las fórmulas de Trotter y Gleser o las de Dupertuis y Hadden para los ugandeses, las tallas obtenidas eran superiores a las reales.

De resaltar también el trabajo de Lundy (90), de la Universidad de Witwatersrand, en Johannesburg, publicado en 1983, sobre una muestra de 117 hombres y 125 mujeres sudafricanos. Comparando sus resultados con los de la muestra de negros americanos de Trotter y Gleser, Lundy constató que en términos generales los valores de la talla de los negros americanos eran superiores a los de los negros sudafricanos.

En todas las aplicaciones del método matemático descritas hasta ahora, la medición de los huesos se hizo directamente, excepto en algunos casos en los que se utilizaron

mediciones percutáneas. Curiosamente, la medición de la longitud de los huesos largos a partir de radiografías, para la determinación de la talla, ha sido utilizada con poco éxito. La gran dificultad reside en el cálculo de los coeficientes de ampliación entre la radiografía y la medida real del hueso, factor extremadamente variable según las técnicas utilizadas en la obtención de la película radiográfica.

Telkka ⁽¹⁶⁰⁾, en 1962, publicó fórmulas regresivas para el cálculo de la talla en niños menores de 15 años, midiendo los huesos largos de 3848 pares de radiografías del húmero, radio y cúbito, fémur, tibia y peroné, obteniendo errores de estimación superiores a los encontrados en la población de adultos que estudiara en 1950 ⁽¹⁵⁹⁾ y a los encontrados por Trotter y Gleser.

También Himes ⁽⁵⁶⁾, en 1977, estudiando una población rural de niños de Guatemala, utilizó la longitud de los metacarpianos de la mano izquierda, medida radiográficamente, para la determinación de la talla, con resultados dudosos en cuanto a la aplicación práctica del método.

Recientemente, en 1996, Lowet y van der Perre ⁽⁸⁹⁾ propusieron la medición de los huesos largos a partir de ultrasonografía. Es un método de gran interés teniendo en cuenta su inocuidad y su aplicación práctica en la clínica.

B. MÉTODOS ANATÓMICOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA TALLA

Junto con el método matemático para el cálculo de la talla, surgieron también algunos métodos anatómicos basados en la medición de todo el esqueleto, desde la altura basiobregma del cráneo y la altura de los cuerpos vertebrales hasta la longitud de los huesos del miembro inferior.

Dwight ⁽²⁸⁾, en 1894, ya había ensayado este método colocando el esqueleto encima de una mesa con el cráneo, la columna vertebral y los miembros inferiores en posición anatómica, aglutinados con barro que ocuparía aproximadamente el espacio del tejido cartilaginoso interarticular; sugirió aún que se acrecentase al resultado obtenido de ésta

forma 32 milímetros más a cuenta de los tejidos blandos.

Sólo muchos años más tarde, en 1956, surgió un método anatómico de determinación de la talla, publicado por Georges Fully (39). Hacia mediados de Mayo de 1955, el Ministerio Francés de Antiguos Combatientes y Víctimas de Guerra encargó a Fully de la misión de proceder al examen médico-legal y a la identificación de los cadáveres deportados de los franceses muertos después de la liberación del campo de concentración de Mauthausen, en Austria. Muchos de ellos conservaban aún una placa metálica de identificación relativamente en buen estado, por lo que fue posible a través de los números de matrícula y de los respectivos archivos militares, así como del testimonio de los familiares y de datos documentales de las fichas personales facilitadas por la administración de los Servicios Secretos del campo, llegar a la identificación de los esqueletos. Ya que éstos estaban completos y en buen estado de conservación, Fully resolvió utilizar, además del método matemático conocido ya de consulta de las tablas francesas de Rollet y Manouvrier, el método anatómico de reconstrucción de la talla.

Estudiando un total de 102 individuos, todos del sexo masculino, pertenecientes a diversas nacionalidades europeas de la época, que no especificó, Fully sumó la altura basiobregma del cráneo, la altura de los cuerpos vertebrales entre el axis y la primera vértebra sacra, la longitud del fémur, la longitud de la tibia y la altura del calcáneo y del astrágalo articulados; a este valor sumó un índice de corrección de 10.5 centímetros para las tallas medianas (entre 1.536 y 1.654 metros). Los valores obtenidos los comparó con los resultados del método matemático y con los elementos de las fichas identificativas, encontrando en más del 80% de los casos diferencias inferiores a 2 centímetros, siendo el error mayor encontrado de 3.5 centímetros.

La ventaja del método de Fully sobre la técnica de Dwight consiste en el hecho de no ser necesario articular el esqueleto para obtener el valor de la talla. El método de Fully es por eso, aun hoy, útil tanto en el trabajo de campo como en el de laboratorio, mientras se tenga, como es obvio, el esqueleto entero.

Como vemos, este método sólo se aplica cuando existe el esqueleto completo, lo que muchas veces no ocurre. Dándose cuenta de éste hecho, Fully y Pineau (40) publicaron, en

1960, fórmulas para el cálculo de la longitud total de la columna vertebral a partir de algunas vértebras y también para el cálculo de la talla a partir de las dimensiones de la columna lumbar más la longitud del fémur o de la tibia.

C. APLICACIÓN PRÁCTICA DE ESTOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN

El método anatómico de Fully es, sin duda alguna, muy preciso y consecuentemente de gran utilidad para la determinación de la talla de restos esqueléticos (92). Pero cuando sólo aparecen huesos aislados o esqueletos incompletos, donde no es posible aplicar éste método anatómico, debemos recurrir al método matemático basado, como ya se dijo antes, en la proporción que los huesos largos conservan con relación a la estatura del individuo.

El rigor del método matemático ha sido puesto en duda por algunos autores, como Lundy (91), en 1985, que alega que éste no considera la variabilidad de las proporciones del tronco descritas en 1928 por Todd y Lindala (166). Sin embargo, el método matemático sigue siendo ampliamente usado, debido a la facilidad de consulta y a la rapidez de aplicación. De todos los trabajos publicados, las tablas de Trotter y Gleser en los Estados Unidos y las de Manouvrier en Europa son, con diferencia, las más utilizadas.

Con la introducción de la informática en antropología forense, la aplicación de estos métodos se hace mediante análisis funcional discriminante (59) (124), o sea, las medidas de los huesos se introducen en el ordenador, que calcula los resultados y aporta las respectivas interpretaciones, de acuerdo con una amplia base de datos de una muestra poblacional introducida previamente. En los Estados Unidos, por ejemplo, en lo que se refiere a la talla hay varios programas informáticos basados, como es obvio, en las fórmulas y tablas de Trotter y Gleser. De acuerdo con los datos introducidos el ordenador determina la talla aplicando las fórmulas respectivas y calculando la media. Si el investigador no tiene más que un hueso largo, el ordenador aplica solamente la fórmula calculada para ése hueso ignorando las restantes (124). Las medidas se introducen en el ordenador en milímetros y la estatura calculada sale en centímetros o pulgadas.

Las tablas de Manouvrier han sido largamente utilizadas en la Península Ibérica debido a la similitud entre las poblaciones española y portuguesa con la población francesa de finales del siglo XIX. Sin embargo, la necesidad de crear tablas nuevas para nuestras poblaciones se viene sintiendo desde hace ya muchos años ⁽¹²⁶⁾. En efecto, la aplicación de estas tablas francesas y de las respectivas fórmulas pueden dar errores de hasta 10 centímetros ⁽¹⁷⁹⁾. Las razones de la disparidad de estos resultados son muchas: los sujetos a identificar proceden de otros grupos raciales, las edades no corresponden a las del grupo utilizado para la elaboración de las tablas y las mediciones no son hechas de la misma manera ⁽¹⁷⁹⁾.

D. DETERMINACIÓN DE LA TALLA A PARTIR DE RESTOS ÓSEOS DE FETOS Y NIÑOS

En los restos esqueléticos infantiles la ausencia de las epífisis en los huesos largos levanta la cuestión de cuanto debe añadirse a la longitud de la diáfisis para obtener la longitud total del hueso. Dicho de otra forma, levanta la cuestión de la relación entre las dimensiones de las epífisis y la diáfisis de los huesos largos y la cuestión de la contribución de las epífisis para la longitud total del hueso ⁽⁸⁵⁾.

Los trabajos publicados en éste sentido se dirigen más hacia la problemática de la determinación de la edad del sujeto que propiamente a la determinación de la talla, una vez que ésta depende directamente de la primera ^{(12) (101) (174)}.

Las fórmulas y las tablas más conocidas son las publicadas por Balthazard y Dervieux ⁽⁶⁾ en 1921, las de Olivier y Pineau ^{(110) (111)} datadas de 1958 y 1960 y las de Fazekas y Kósa ⁽³⁰⁾ de 1978. Todas parten de una base cronológica para la determinación de la estatura.

Son también de resaltar los trabajos de Telkka ⁽¹⁶⁰⁾ en 1962, basados en la longitud de los huesos largos medida por radiografías. Telkka creó fórmulas regresivas para el cálculo de la talla en niños menores de 15 años midiendo en 3848 pares de radiografías la longitud del húmero, radio y cúbito, fémur, tibia y peroné. También Himes ⁽⁵⁶⁾ en 1977, aplicando el

mismo método pero para la longitud de los metacarpianos de la mano izquierda, estudió una población rural de niños de Guatemala (372 chicos y 338 chicas) entre 1 y 7 años de edad.

El problema fundamental en el estudio de restos infantiles es la determinación del sexo y de la edad (85) (101). La edad porque está directamente relacionada con el desarrollo de los huesos largos y el sexo porque es extremadamente difícil determinar debido a la ausencia de elementos morfológicos diferenciativos en las edades prepuberales. La talla sufre amplias variaciones en cortos espacios de tiempo, debido al crecimiento continuado del niño. Así, en los restos de fetos y niños, la talla no reviste gran interés en términos identificativos (12) (85) (101) (174).

Recientemente, en 1992, Feldsman (31) concluyó que la relación entre la longitud del fémur y la talla, en niños de los 8 a los 11 años, difiere significativamente de la misma relación en los adolescentes de los 12 a los 18 años de edad. En el primer grupo esta relación no es adecuada para determinar la edad, pero en el segundo ya si lo es, acercándose a la relación establecida para los adultos.

E. DETERMINACIÓN DE LA TALLA A PARTIR DE HUESOS FRAGMENTADOS

Otra cuestión que se levanta es la determinación de la talla a partir del estudio de huesos fragmentados. De hecho muchas veces, bien en excavaciones arqueológicas, bien en casos judiciales, los restos esqueléticos se resumen a un montón de huesos rotos (127). En estas circunstancias la determinación de la talla a partir de fragmentos de huesos largos ha llevado a varios autores a experimentar diferentes técnicas, con la intención de calcular la longitud total del hueso a partir del fragmento y a partir de ahí calcular la talla del individuo.

El primer trabajo publicado en éste sentido fue en 1935, por Gertrude Müller (107), con 50 radios, 100 húmeros y 100 tibias del *Österreiches Beinhaus* (osario austriaco) en Zellerndorf. Partiendo de puntos fijos de la anatomía de cada hueso calculó, en porcentaje, la proporción de variados segmentos con relación a la longitud total del hueso y su relación con la talla, utilizando para eso las tablas de Manouvrier.

En 1969, en la Universidad de Kansas, Steele y McKern (153) intentaron resolver esta cuestión partiendo de la idea de Müller, pero utilizando el fémur, la tibia y el húmero. Las diferencias más significativas entre el método de Steele y McKern y el de Müller son: 1º - la elección de los huesos utilizados, en el primer caso dos huesos del miembro superior y uno del miembro inferior, en el segundo caso tan solo un hueso del miembro superior y dos del miembro inferior; 2º - la utilización de métodos diferentes; y 3º - su aplicación en poblaciones diferentes, en el primer caso europeos y en el segundo americanos.

Los puntos fijos definidos por Steele y McKern son los siguientes:

I. Fémur:

1. punto más proximal de la cabeza
2. punto medio del trocánter menor
3. punto más proximal de la superficie poplítea, donde las líneas supracondíleas medial y lateral se juntan con la línea áspera
4. punto más proximal de la fosita intercondílea
5. punto más distal del cóndilo medial

II. Tibia:

1. punto más proximal de la mitad lateral del cóndilo lateral
2. punto más proximal de la tuberosidad tibial
3. punto de confluencia entre las líneas que se extienden desde la extremidad distal de la tuberosidad
4. punto donde la cresta anterior cruza el borde medial de la cara anterior por encima del maléolo medial
5. punto más distal del maléolo medial

III. Húmero:

1. punto más proximal de la cabeza
2. punto más distal de la circunferencia de la cabeza
3. borde proximal de la fosita olecraniana
4. borde distal de la fosita olecraniana
5. punto más distal de la tróclea

A partir de las dimensiones de los segmentos definidos por estos puntos fijos, calcularon la longitud total del hueso, determinando entonces la talla. La muestra utilizada fue una población india de 117 adultos (81 hombres y 36 mujeres), procedentes de excavaciones realizadas a nordeste de Arkansas, entre los ríos San Francisco y Mississippi. Con estos datos, Steele y McKern ⁽¹⁵³⁾ crearon fórmulas regresivas para el cálculo de las longitudes totales de los huesos a partir de las dimensiones de los segmentos. En 1970 Steele amplió estos resultados, calculando la talla a través de las fórmulas desarrolladas por Trotter y Gleser y por Genoves para mongoloides ⁽¹⁵²⁾.

En Nueva Deli, en 1989, Rao, Gupta y Sehgal ⁽¹²²⁾ ⁽¹²³⁾ sugirieron un método de cálculo de la talla a partir tan solo de segmentos de huesos largos de los miembros superiores. Utilizando una muestra de población india y sin dar importancia al sexo y a las edades de los individuos, adoptaron los puntos fijos descritos por Müller para el radio y el húmero y crearon otros para el cúbito. Badkur y Nath ⁽⁵⁾, también de Nueva Deli, publicaron en 1990 varias fórmulas regresivas para el cálculo de la longitud total del cúbito y de la talla, basados en una muestra de 288 cúbitos pertenecientes a 82 hombres y 62 mujeres, a partir de segmentos de este hueso.

Simmons, Jantz y Bass ⁽¹⁴⁴⁾, en 1990, publicaron una revisión del método de Steele para los fragmentos del fémur, basados en una muestra de 800 huesos, pertenecientes a la Colección Terry, distribuida en cuatro grupos de 200 individuos, hombres y mujeres, blancos y negros. Partiendo de la idea de que los puntos fijos descritos en los métodos anteriores son difíciles de determinar, crearon nuevos parámetros de estudio basados, principalmente, en las dimensiones de las epífisis: diámetros verticales de la cabeza y del cuello, anchura máxima

superior, diámetro transversal de la diáfisis, anchuras bicondilea y epicondilea y alturas condíleas, lateral y medial. Los autores consideraron estos parámetros más "anatómicos" y por eso mismo más fáciles de determinar. El cálculo de la longitud total del hueso y a partir de ahí de la talla lo hicieron a partir de las tablas de Trotter y Gleser.

En 1993, Holland ⁽⁵⁷⁾ creó fórmulas regresivas para determinación de la estatura a partir de cinco parámetros medidos en la epífisis proximal de la tibia. Utilizó 116 tibias izquierdas de 58 hombres y 58 mujeres, distribuidos equitativamente por razas (negros y blancos) pertenecientes a la Colección Todd. Los resultados obtenidos llevaron al autor a concluir que la utilización de la extremidad superior de la tibia para la determinación de la talla de un adulto constituye un método que sólo debe ser utilizado como último recurso, cuando no se dispone de cualquier otro hueso largo entero.

Por último, en 1996 Prasad et al. ⁽¹²¹⁾, en Sri Lanka, midiendo 171 fémures de población del sur de India publicaron fórmulas regresivas basadas en la medición de varios parámetros de la epífisis proximal del hueso, como el ángulo de inclinación, la longitud del cuello, la distancia intertrocanterea y el diámetro máximo vertical de la cabeza. Las ecuaciones obtenidas son satisfactorias.

F. OTROS PARÁMETROS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TALLA

Se ha intentado determinar la talla, también, a través de otros parámetros que no la longitud de los huesos largos.

En 1981, Tibbetts ⁽¹⁶⁵⁾ sugirió el cálculo de la talla a partir de la columna vertebral, dividiendo ésta en secciones de una a 23 vértebras (C2 a L5); para eso utilizó una muestra de 100 hombres y 100 mujeres de raza negra, pertenecientes a la Colección Terry. El estudio se basó en la correlación entre los valores de las alturas de los cuerpos vertebrales (de cada vértebra sola o en grupos, exceptuando la 1ª cervical o atlas) con la talla conocida del esqueleto, quedando demostrado que los valores obtenidos por este método no tienen, ni de lejos, la precisión de los valores obtenidos a través de la longitud de los huesos largos.

Más tarde, en 1985, Terazawa ⁽¹⁶²⁾ publicó un trabajo semejante hecho con población japonesa. En 1990 ⁽¹⁶¹⁾, con una muestra mayor, este autor japonés presentó fórmulas regresivas para el cálculo de la estatura, en ambos sexos, a partir de la longitud de los cuerpos vertebrales de la columna lumbar.

En 1995 Janson y Taylor ⁽⁷⁵⁾, en los Estados Unidos, publicaron también fórmulas regresivas para el cálculo de la talla a partir de la longitud de los cuerpos vertebrales de la columna cervical, torácica y lumbar, medidos en cadáveres de 167 hombres y 58 mujeres, de raza blanca y de 43 hombres y 31 mujeres, de raza negra. Comparando sus resultados con los de los autores japoneses concluyeron que las fórmulas obtenidas por éstos no eran bajo ningún concepto aplicables a la población americana.

Midiendo el calcáneo y el astrágalo de 100 esqueletos de la Colección Todd, Holland ⁽⁵⁸⁾ publicó, en 1995, fórmulas regresivas para la determinación de la talla a partir de estas medidas. Concluyó que el método puede ser útil en el estudio de restos esqueléticos donde los huesos largos estén fragmentados.

Otros parámetros utilizados por autores indios ⁽¹³⁾ en 1984, son las medidas de las manos, en una población masculina de 100 individuos del Punjab. Utilizando datos de somatometría de ambas manos, como la longitud y la anchura de la mano, crearon fórmulas regresivas relacionadas con la talla del individuo, obteniendo resultados dudosos en cuanto a la utilidad del método.

Aun otro parámetro, este si que podría tener relativo interés médico-legal si su aplicación práctica fuese viable, es la longitud del pie, bien como las medidas de la impresión de la suela del zapato e incluso la medida de la zancada. No obstante, estudios de autores americanos ⁽⁴⁹⁾ e indios ⁽⁷⁶⁾ ⁽⁷⁷⁾ han sido inconclusos ya que los factores individuales de error son muy grandes.

Inconclusos son también los intentos de relacionar las dimensiones de los dientes y la talla. En un estudio hecho en 1993 en población portuguesa por Ferreira, Pinto da Costa, Maia y Pereira ⁽³⁵⁾, sobre la posible relación entre la anchura de los dientes (diámetro mesodistal) y la talla de los individuos en edad adulta, los mejores resultados encontrados

fueron para el colmillo superior derecho, seguido de los incisivos centrales.

Hay que mencionar finalmente los estudios de Banerjee y Mandi (7) en la India, intentando relacionar todos los huesos del esqueleto con la talla. Concluyeron, como sería de esperar, que las dimensiones de los huesos "horizontales" como las costillas, las vértebras y la clavícula no son útiles para la determinación de la talla, contrariamente a las de los huesos largos de los miembros, como el húmero, radio, cúbito, fémur, tibia y peroné, así como los metacarpianos y los metatarsianos. En cuanto a las falanges, concluyeron que las variaciones individuales no permiten una proporcionalidad constante con la estatura del individuo. Sugirieron aun, que algunos datos de antropometría craneana pueden ser útiles en la determinación de la talla, como las distancias cogidas en la norma frontal del cráneo y los índices calculados a partir de la longitud, de la anchura y de la altura del cráneo.

III. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

En antropología forense la determinación de la talla a partir de la longitud de los huesos largos implica la consulta de tablas o fórmulas regresivas creadas para ese efecto, según las poblaciones a que pertenecen los restos esqueléticos que pretendemos estudiar.

Cualquier aplicación disponible del método matemático para la determinación de la talla a través de la longitud de los huesos largos requiere algunas precauciones, que conviene no olvidar. Estas precauciones, sistematizadas por Knight (82) son:

a) Las fórmulas y las tablas se estructuran en base a determinados grupos poblacionales de determinadas épocas, por lo que los factores raciales y temporales de la población que se pretende estudiar pueden introducir variaciones significativas en los resultados. Debemos utilizar siempre la fórmula o la tabla más apropiada para los huesos que estamos estudiando.

b) La existencia de una marcada diferencia sexual en la determinación de la talla implica que debemos, siempre que sea posible, identificar primero los huesos en cuanto al sexo.

c) Las mediciones de las longitudes de los huesos a estudiar deben hacerse exactamente de la misma manera que el autor del método que vamos a utilizar especificó.

d) Los huesos secos son ligeramente más cortos que los huesos frescos; esta diferencia se estableció en dos milímetros (130). Teniendo en cuenta que la mayor parte de las tablas disponibles se basan en mediciones hechas sobre esqueletos secos, siempre que los huesos a estudiar sean frescos no debemos olvidar este factor. Sin embargo estas diferencias son irrelevantes comparadas con los errores que podemos cometer utilizando métodos de medición incorrectos.

e) Las fórmulas regresivas se expresan con errores típicos que se aplican únicamente cuando la longitud del hueso a estudiar se acerca a la media de la amplitud de la longitud de ese hueso. Cuando la medida del hueso se sitúa en los extremos de los valores de esta amplitud (cuando se trata de individuos muy altos o muy bajos) debemos duplicar el error standard de manera que el resultado se mantenga dentro de los mismos límites de confianza.

Quedó bien claro, en el primer punto, que la regresión a utilizar debe ser siempre la más adecuada a la población que pretendemos estudiar. Lo ideal será aplicar una regresión derivada de esa misma población ⁽¹⁵⁶⁾. Sin embargo eso no siempre es posible, puesto que no existen ecuaciones creadas para todos los grupos poblacionales ⁽⁵¹⁾.

Así, podemos estar seguros de que los resultados de la determinación de la talla a partir de la longitud de los huesos largos serán tanto más fiables cuanto más cercanas las poblaciones que pretendemos estudiar con las utilizadas en la creación del método que vamos a aplicar ⁽¹⁸⁾.

Esta similitud entre las poblaciones no debe ser sólo racial, étnica o ambiental, sino también temporal.

De todos los trabajos publicados, las tablas de Trotter y Gleser en los Estados Unidos y las de Manouvrier en Europa son, con diferencia, las más utilizadas.

Las primeras críticas a las tablas de Manouvrier datan de 1921. En el Tratado de Medicina Legal publicado en esa fecha por Lacassagne y Martin ⁽⁸⁶⁾, en París, los autores manifestaron su convicción de que, para calcular la talla a través de la longitud de los huesos largos, el método de Rollet evitaría los errores obtenidos a partir de las tablas de Manouvrier, ya que éste habría usado una muestra de cuarenta y nueve sujetos, en cuanto que el primero habría examinado cien (cincuenta hombres y cincuenta mujeres), siendo sus resultados más exactos. El método era puesto en duda en base al tamaño de la muestra utilizada.

Actualmente, con más de cien años de publicación, las tablas de Manouvrier dispensan cualquier comentario crítico; tan solo basta decir que siempre que se usen en el estudio de poblaciones actuales, su aplicación habrá de hacerse con muchas reservas, incluso para la población francesa, teniendo en cuenta, como es obvio, el tiempo transcurrido desde

su elaboración.

Con relación a las tablas de Trotter y Gleser, publicadas hace más de cuarenta años, las críticas han sido muchas también (70) (72) (73) (74) (103) (113). Por un lado, la desproporción entre el número de hombres y de mujeres en la muestra utilizada es enorme, haciéndola totalmente sesgada. Por otro lado, en la obtención de la muestra masculina se midieron individuos contemporáneos y jóvenes (recordemos que la mayor parte eran soldados muertos en combate); la muestra femenina constó de esqueletos pertenecientes a la colección Terry de mujeres fallecidas en el principio del siglo.

Igualmente se cuestionaron los criterios de medición de los huesos largos, en especial del radio, en la muestra femenina. Esto llevó a que las mismas autoras, años más tarde, publicasen una corrección de estos datos (173), afirmando que el error habría surgido de la transcripción gráfica de algunos de los valores numéricos. Curiosamente, las tablas de Trotter y Gleser publicadas en muchos tratados de medicina legal o de antropología forense son las originales, sin las correcciones hechas posteriormente.

Recientemente, en 1992, Jantz (70) propuso una modificación de las fórmulas de Trotter y Gleser, relativa a la muestra femenina, en base a los datos recogidos en individuos contemporáneos. Estos datos, pertenecientes a la Base de Datos de Antropología Forense de la Universidad de Tennessee (74) (103), revelaron una alteración significativa de la talla de las mujeres americanas; ambos grupos raciales (negras y blancas) sufrieron un aumento de la longitud de los huesos largos, observándose aún en el grupo de las mujeres caucasianas una alteración en la proporcionalidad de la longitud de los miembros con relación a la talla. A pesar de discutidas (46) (71), estas llamadas de atención levantan el problema de la fiabilidad del método de Trotter y Gleser aplicado a las poblaciones actuales. Por otro lado, posteriormente el mismo autor señaló aun la cuestión de la posibilidad de errores en la medición de las tibias para la elaboración de estas tablas (72) (73), añadiendo un argumento más a la discusión de su validez.

Como se dijo atrás, en Portugal como en España la determinación de la talla de restos esqueléticos a partir de la longitud de los huesos largos se ha hecho mediante la aplicación de métodos referidos a poblaciones extranjeras, cuya aplicabilidad a las respectivas poblaciones

presenta serias dudas sobre la fiabilidad de los resultados.

En España, no existe ningún trabajo, antiguo o reciente, en este ámbito. A pesar de la gran necesidad de creación de tablas referenciadas a la población española, manifestada insistentemente por Reverte desde hace varios años ⁽¹²⁶⁾, el sistema médico-legal de este país hace prácticamente imposible la obtención de las mediciones de los huesos largos en los cadáveres durante la autopsia. Sólo en casos muy excepcionales podría haber una articulación efectiva entre los médicos forenses y las Facultades de Medicina para conseguir efectuar un estudio de este tipo. De ahí el gran interés manifestado aquí en España por la creación de nuestras tablas.

Por nuestra parte, las condiciones de trabajo existentes en el Instituto de Medicina Legal de Oporto (IMLO), agrupando la realización de las autopsias médico-legales, la investigación científica y la enseñanza, hacen posible la obtención simultánea de los parámetros esqueléticos (las longitudes de los huesos largos cogidas por mediciones directas) y de los parámetros biométricos (la talla del sujeto cogida por medición directa del cadáver).

Mediante este estudio pretendemos crear fórmulas regresivas y tablas de consulta para determinación de la talla a partir de la longitud de los huesos largos, basadas en la población portuguesa actual. Estas fórmulas y tablas, dada la proximidad geográfica y las eventuales similitudes raciales entre las poblaciones portuguesa y española, se podrán aplicar también en España.

IV. REVISIÓN ANATÓMICA

A. EL HÚMERO

El húmero es un hueso largo, par, no simétrico, que constituye el esqueleto del brazo (10) (147) (163) (182). Como todos los huesos largos, está formado por un cuerpo o diáfisis y dos extremidades o epífisis, superior o proximal e inferior o distal (Fig.2).

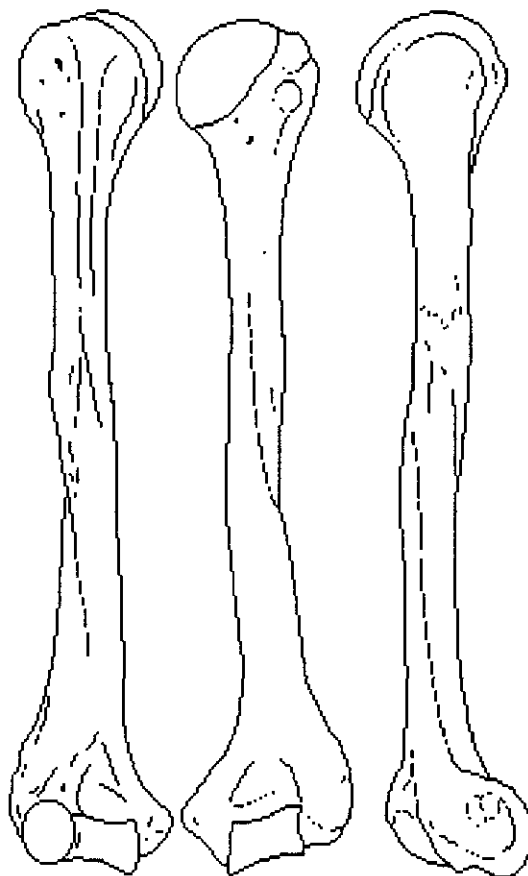


Fig. 2 - Húmero derecho: vista anterior, vista posterior y vista lateral.

Los ejes más largos de las extremidades epifisarias, proximal y distal, forman entre sí un ángulo aproximadamente de 164° , llamado *ángulo de torsión* (182). Este ángulo, que en los mamíferos inferiores es de poco más de 90° , en los primates, incluyendo el hombre, es mayor porque la superficie anterior de la epífisis proximal rotó hacia fuera, de forma que el eje de la epífisis proximal se dirige hacia atrás y adentro con relación al eje (transversal) de la epífisis distal (1) (84) (182).

La epífisis superior o proximal se articula con el omóplato, formando la articulación escapulohumeral o del hombro y la epífisis inferior o distal se articula con los huesos del antebrazo, el radio y el cúbito, constituyendo la articulación del codo.

A.1. Cuerpo o diáfisis.

El cuerpo o diáfisis, casi rectilíneo, se dirige hacia abajo y adentro, pareciendo retorcido sobre su eje longitudinal debido a la presencia del *canal de torsión* o *canal radial*, más marcado en la parte posterior y lateral del hueso. Podemos considerar en el cuerpo del húmero tres caras y tres bordes:

a) *cara lateral* - presenta en su parte media superior una cresta doble, rugosa, en forma de V de vértice inferior, la *impresión deltoidea*, destinada a la inserción del músculo deltoides en su labio superior y del músculo braquial anterior en su labio inferior.

b) *cara medial* - presenta en su parte media el *canal nutricio* del hueso, dirigido oblicuamente de arriba hacia abajo. Proximalmente a éste existe una superficie rugosa, más o menos marcada, destinada a la inserción inferior del músculo coracobraquial. Más arriba, junto al borde anterior, se observa un canal profundo, la *corredera bicipital* o *surco intertubercular*, que sube hasta la extremidad superior.

c) *cara posterior* - dividida en dos partes por el canal de torsión mencionado arriba, que se dirige oblicuamente hacia abajo y afuera. En el labio superior de este canal se inserta la porción media del tríceps braquial, el vasto externo; en el labio inferior se inserta la porción menor del mismo músculo, el vasto interno. En el canal de torsión se alojan la arteria humeral profunda con sus dos venas satélites y el nervio radial.

d) *borde anterior* - también llamada *línea áspera del húmero*, es rugoso en su parte superior, donde se confunde con la cresta del tubérculo mayor y limita lateralmente el surco intertubercular, haciéndose más redondeado en su parte inferior. Se bifurca distalmente, englobando entre sus dos ramas terminales la *cavidad coronoides*.

e) *bordes medial y lateral* - únicamente se marcan en la extremidad inferior del hueso. El borde lateral está interrumpido, en su parte media, por el canal de torsión. En ellos se insertan los tabiques aponeuróticos que separan los músculos anteriores de los músculos posteriores del brazo.

A.2. Extremidad superior o epífisis proximal.

El húmero termina en su parte superior en una superficie articular redondeada y lisa, la *cabeza del húmero*, dirigida, en el brazo pendiente, hacia arriba, atrás y adentro, hacia la cavidad glenoidea del omóplato. Esta cara articular del húmero excede en mucho la de la cavidad glenoidea, con la cual contacta tan solo en una pequeña área en cada posición de la articulación del hombro. La zona más estrecha y rugosa que limita el perímetro de la cabeza del húmero, denominada *cuello anatómico*, aparece más diferenciada en su parte anterior y superior y menos en el resto de su extensión. En la parte lateral de la mitad superior del cuello anatómico distinguimos dos eminencias bien desarrolladas: la más pequeña y anterior, el *troquín* o *tubérculo menor*, donde se inserta el músculo subescapular; la más voluminosa y externa, el *troquiter* o *tubérculo mayor*, donde se insertan los tendones de los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. Entre el troquiter y el troquín se encuentra un canal o surco, como hemos dicho atrás, destinado a alojar el tendón de la porción larga del bíceps braquial, la *corredera bicipital* o *surco intertubercular*.

Se llama *cuello quirúrgico* a la porción del húmero que une la diáfisis con la epífisis superior, inmediatamente por debajo del troquín y del troquiter.

A.3. Extremidad inferior o epífisis distal.

En su parte inferior el húmero es básicamente un cóndilo modificado, aplanado de delante hacia atrás y más ancho en el sentido transversal, siendo el diámetro transversal tres a cuatro veces superior al diámetro anteroposterior. Presenta una superficie articular y dos

eminencias supraarticulares destinadas a la inserción de músculos y ligamentos. Esta superficie articular, a su vez, presenta una parte externa, el *cóndilo del húmero* y una parte interna, la *tróclea del húmero*. Entre ambas existe el *surco capitulotroclear*. Las dos eminencias supraarticulares son, la externa el *epicóndilo lateral* y la interna el *epicóndilo medial* o *epitróclea*.

a) *cóndilo del húmero* - es una eminencia semiesférica, aplanada transversalmente, destinada a articularse con la cabeza del radio.

b) *tróclea del húmero* - en forma de polea, presenta dos bordes y una depresión central. El borde interno es mucho más extenso y marcado que el externo. La depresión central, muy marcada en toda su extensión, está orientada en el sentido anteroposterior. Por encima y detrás de la tróclea humeral aparece una fosa profunda llamada *cavidad olecraniana* o *fosita olecraniana*, donde encaja, en los movimientos de extensión del antebrazo sobre el brazo, la extremidad libre del olécranon. En la cara anterior y también por encima de la tróclea existe otra depresión semejante, la *fosita coronoides*, destinada a recibir la apófisis coronoides del cúbito, en los movimientos de flexión. Ambas fositas, olecraniana y coronoides, están separadas por una lámina ósea muy fina y transparente, substituida a veces por una simple lámina fibrosa. Aun en la cara anterior, proximal al capítulo y lateral a la fosita coronoides, se aprecia otra depresión poco profunda, la *fosita radial*, que se relaciona con el borde de la cabeza radial en la flexión total del antebrazo sobre el brazo.

c) *epicóndilo lateral (epicóndilo)* - eminencia o apófisis bien desarrollada localizada por encima del capítulo humeral, destinada a la inserción del ligamento lateral (colateral) de la articulación del codo y de seis músculos del antebrazo, denominados por ese motivo *músculos epicondíleos*, a saber: el segundo radial externo, el supinador corto, el extensor común de los dedos, el extensor propio del dedo meñique, el cubital posterior y el ancóneo.

d) *epicóndilo medial (epitróclea)* - por encima y medialmente a la tróclea humeral, es más prominente que el epicóndilo lateral. En él se insertan el ligamento medial (colateral) de la articulación del codo y cinco músculos superficiales de la región anterior del antebrazo, los llamados *músculos epitrocleares*, que son: el pronador redondo, el palmar mayor, el palmar menor, el cubital anterior y el flexor superficial de los dedos. A veces, en la cara

posterior de la epitróclea, podemos observar un pequeño surco de dirección vertical, donde se encuentra el nervio cubital.

B. EL FÉMUR

El fémur es también un hueso largo, par y asimétrico, que constituye por sí solo el esqueleto del muslo (10) (148) (164) (183). Como todos los huesos largos, el fémur presenta un cuerpo o diáfisis y dos extremidades o epífisis, superior e inferior (Fig.3).

Es el hueso más largo y más fuerte del esqueleto y su configuración se relaciona fuertemente con la marcha bípeda (108). Considerando el esqueleto en posición anatómica, el fémur se dirige oblicuamente hacia abajo y adentro, de manera que las extremidades distales se acercan más una de la otra que las extremidades proximales.

Estando el hueso en posición fisiológica o anatómica, se llama *ángulo de divergencia* (23) (126) al ángulo formado por el eje de la diáfisis femoral y la vertical. Esta oblicuidad del fémur es siempre más acentuada en la mujer que en el hombre, debido a la configuración de la pelvis. Por otro lado, el cuerpo del fémur generalmente no es recto sino incurvado, presentando una concavidad posterior más o menos acentuada según las características raciales del individuo (85) (126). El fémur presenta aún una ligera torsión sobre su eje vertical, de manera que el plano transversal de la extremidad superior no es exactamente paralelo al plano transversal de la extremidad inferior, formando ambos un ángulo agudo abierto en sentido anteromedial. Este ángulo, de 15° en media (183), llamado *ángulo de anteversión* (183) o *ángulo de torsión* o *declinación* (126), está sujeto a variaciones individuales muy considerables; en los primates no humanos casi no existe (126). Por último, el cuello del fémur, que une la cabeza a la diáfisis, forma con ésta un ángulo de cerca de 125°, el *ángulo de inclinación* (183), que facilita los movimientos de la articulación de la cadera, permitiendo colgar libremente el miembro inferior a partir de la pelvis.

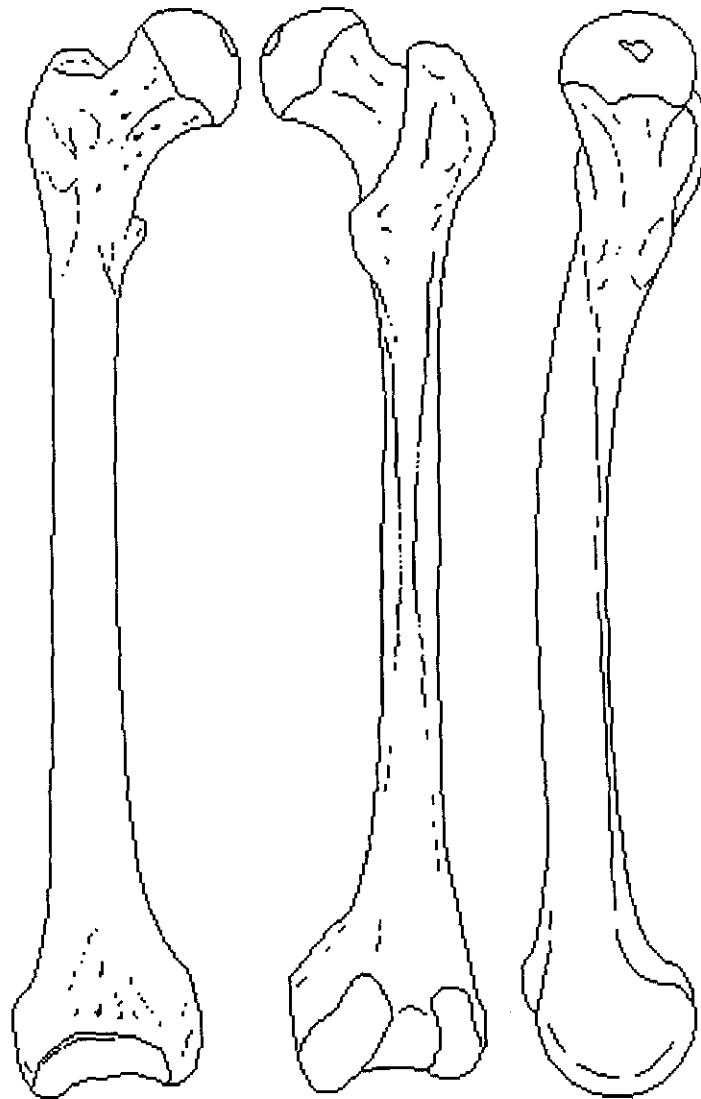


Fig. 3 - Fémur derecho: vista anterior, vista posterior y vista medial.

La epífisis superior se articula con el hueso coxal, constituyendo la articulación coxofemoral o de la cadera y la epífisis inferior se articula con la tibia y con la rótula, formando la articulación de la rodilla.

B.1. Cuerpo o diáfisis.

El cuerpo o diáfisis, de sección triangular, presenta tres caras y tres bordes.

a) *cara anterior* - en ella se insertan los músculos vasto intermedio o porción profunda del cuádriceps y tensor de la sinovial de la rodilla.

b) *cara lateral* y *cara medial* - cada una se relaciona con las porciones correspondientes del cuádriceps, la cara lateral con el vasto lateral y la cara medial con el vasto medial; ambas, sobretudo la lateral, prestan inserción al músculo vasto intermedio.

c) *borde medial* y *borde lateral* - son muy poco marcados.

d) *borde posterior* - muy marcado, grueso, saliente y rugoso, separa perfectamente las caras medial y lateral del fémur, denominándose *línea áspera del fémur*. En su labio externo se inserta el vasto lateral y en su labio interno el vasto medial del cuádriceps; en su intersticio se insertan, de arriba abajo, los tres músculos aductores del muslo y la porción corta del bíceps crural.

La línea áspera se bifurca, en su parte inferior o distal, formando cada rama los límites de un espacio triangular, denominado *superficie poplitea* o *triángulo popliteo*. En su parte superior o proximal, la línea áspera se divide en tres ramas divergentes: la rama lateral, más marcada, se dirige al trocánter mayor, se llama *rama glútea* o *cresta del glúteo mayor* y sirve para la inserción del músculo glúteo mayor; la rama intermedia, que se dirige al trocánter menor, se denomina *rama pectínea* o *cresta del pectíneo*, sirviendo de inserción al músculo pectíneo; finalmente, la rama medial, que se dirige hacia la parte anterior e inferior del cuello y se continúa con la cresta intertrocantérea, sirve de inserción para parte del vasto medial del cuádriceps crural y se denomina *línea espiral* o *cresta del vasto medial*. Aún en la línea áspera se sitúa el *canal nutricio* del fémur, dirigido oblicuamente de abajo hacia arriba.

B.2. Extremidad superior o epífisis proximal.

En la extremidad superior del fémur distinguimos la *cabeza articular*, el *cuello anatómico*, el *cuello quirúrgico* y dos tuberosidades voluminosas denominadas *trocánter*

mayor y trocánter menor.

a) *cabeza del fémur* - representa cerca de los dos tercios de una esfera, presentando toda su superficie lisa, excepto una pequeña depresión rugosa, un poco abajo y atrás del centro de la esfera, denominada *fosita del ligamento redondo*, destinada a la inserción del ligamento redondo de la articulación coxofemoral.

b) *cuello anatómico* - une la cabeza del fémur a los trocánteres y presenta una forma cilíndrica cuyo eje longitudinal es oblicuo hacia abajo y lateralmente; en él se insertan los ligamentos capsulares de la articulación de la cadera. La extremidad lateral es más voluminosa, siendo limitada, en su parte anterior, por la *línea oblicua del fémur* o *línea intertrocanterea*, que une el trocánter mayor con el trocánter menor y se dirige oblicuamente hacia abajo y medialmente y, en su parte posterior, por la *cresta intertrocanterea* que, uniendo entre sí también los dos trocánteres, es más saliente y sirve de inserción al músculo cuadrado crural.

c) *Trocánter mayor* - es una tuberosidad cuadrilátera situada del lado lateral del cuello, en la dirección del cuerpo del hueso. Su cara lateral presenta una línea de inserción del músculo glúteo mediano, denominada *línea del glúteo mediano*. Su cara medial se confunde con la extremidad lateral del cuello excepto en su parte posterior donde se observa una profunda depresión, llamada *cavidad digital del trocánter mayor*, donde se insertan los músculos obturador externo, obturador interno y los dos gemelos. En su borde superior se inserta el músculo piramidal, en su borde inferior algunos haces del vasto lateral y en su borde anterior, muy grueso, el músculo glúteo menor.

d) *Trocánter menor* - situado en la parte posterior e inferior del cuello, presta inserción al músculo psoasilíaco.

Como en el húmero, el *cuello quirúrgico* corresponde a la línea de unión de la extremidad superior con el cuerpo del hueso, inmediatamente por debajo de los trocánteres.

B.3. Extremidad inferior o epífisis distal.

En su extremidad inferior el fémur se ensancha en el sentido transversal y anteroposterior, formando una masa voluminosa irregularmente cúbica. Vista por delante, presenta una superficie articular en forma de polea, la *tróclea femoral*, con dos caras articulares laterales convergiendo en un surco anteroposterior central denominado *garganta de la tróclea*. De éstas dos caras articulares, la lateral es mucho más ancha que la medial. En la parte inferior del hueso, estas dos caras se separan una de la otra y la garganta de la tróclea da lugar a una escotadura, que divide la extremidad inferior del fémur en dos cuerpos laterales llamados *cóndilos femorales*; esta escotadura se denomina *escotadura* o *fosa intercondílea*.

a) *Cóndilo medial* - es menos voluminoso que el cóndilo lateral, pero es más saliente, de manera que, colocando el fémur verticalmente con ambos cóndilos apoyados sobre un plano horizontal, la diáfisis toma una posición oblicua hacia arriba y afuera; esto es lo que ocurre en el esqueleto articulado, cuando los cóndilos posan sobre el plato tibial, que tiene una dirección prácticamente horizontal. En su cara medial existe una tuberosidad denominada *epicóndilo medial*, donde se inserta el ligamento colateral tibial (medial) de la articulación de la rodilla; por encima y un poco detrás de esta tuberosidad aparece un tubérculo, de forma piramidal, el *tubérculo del aductor mayor*, donde se inserta el haz inferior del músculo aductor mayor; por detrás y abajo de éste tubérculo existe una pequeña depresión para inserción de la cabeza medial del músculo gastrocnemio.

b) *Cóndilo lateral* - en su cara lateral presenta también una fuerte eminencia, el *epicóndilo lateral*, para inserción del ligamento colateral peroneal (lateral) de la articulación de la rodilla. Por detrás de esta tuberosidad aparecen dos depresiones, la superior para inserción de la cabeza lateral del músculo gastrocnemio y la inferior, mayor, donde se inserta el músculo poplíteo.

c) *Hueco supratroclear* - la cara anterior de la extremidad inferior del fémur, por encima de la tróclea, se articula con la cara posterior de la rótula en los movimientos de extensión de la pierna sobre el muslo.

d) *Superficie poplítea* - en la cara posterior, por encima de la escotadura intercondílea, existe un espacio triangular limitado, en su parte superior, por las dos ramas divergentes de la bifurcación de la línea áspera.

e) *Escotadura intercondílea* - separa los dos cóndilos distalmente y por detrás: por delante está limitada por el borde distal del hueco supratroclear y por detrás por una línea que la separa de la superficie poplítea, la *línea intercondílea*, donde se inserta la cápsula articular. En la pared lateral de esta fosa, que corresponde a la cara medial del cóndilo lateral, se encuentra una impresión posterosuperior, cerca de la línea intercondílea, para inserción proximal del *ligamento cruzado anterior*. En la pared medial, que corresponde a la cara lateral del cóndilo medial, se encuentra otra área semejante, pero mayor y situada más hacia delante, para la inserción proximal del *ligamento cruzado posterior*.

V. MATERIAL Y MÉTODOS

A. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

A.1. Cadáveres.

Para la realización de este estudio se utilizaron únicamente cadáveres autopsiados en el IMLO. Estos cadáveres eran, en su gran mayoría, de portugueses nacidos en los distritos de la región norte del país. Seleccionamos 200 individuos, 100 del sexo masculino y 100 del sexo femenino.

La causa de muerte de los cadáveres estudiados no se consideró. Resulta evidente que, para la medición de tallas y de longitudes de huesos largos, es indiferente que la causa de la muerte sea violenta (por homicidio, suicidio o accidente) o natural.

Lo que sí se tuvo en cuenta, en todos los casos, fue que el cadáver no presentara patología del sistema esquelético, antigua o reciente, de manera a poderse proceder correctamente a las mediciones. Descartamos pues, sistemáticamente, todos los cadáveres con deformidades esqueléticas, amputaciones o atrofas de miembros, así como individuos con traumatismos craneanos, vertebrales o de las extremidades.

A.2. Huesos.

Los huesos largos escogidos fueron el húmero y el fémur, siempre del lado derecho. En total se midieron 400 huesos, 200 húmeros y 200 fémures, correspondientes a 200 individuos.

A.3. Raza.

Los sujetos estudiados pertenecen todos al grupo de raza caucasiana, subgrupo mediterráneo. Son todos europeos, originarios de la Península Ibérica.

La selección se hizo con base en criterios antropomórficos y después de la consulta de los elementos identificativos de cada individuo (filiación y lugar de nacimiento). Así, hemos descartado, independientemente de su nacionalidad portuguesa o española, los individuos de raza negra o de raza mongoloide, así como mestizos, gitanos u otros que nos plantearan dudas en cuanto a su origen racial, de manera que la muestra fuese lo más homogénea posible en lo referente a este parámetro.

A.4. Edad.

Incluimos tan solo individuos con edades comprendidas entre los 20 y los 59 años (inclusive). No se hizo, en ninguno de los grupos de edades, cualquier corrección de la talla debida a la misma, propuesta por algunos autores, como comentamos atrás (41) (42) (45) (168) (169).

B. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

B.1. Distribución geográfica.

Según el Art. 3º de las disposiciones generales del Decreto-Ley nº 387-C/87, de 29 de Diciembre^{*}, que reglamenta la organización médico-legal en Portugal, el territorio nacional se divide en tres circunscripciones médico-legales, con sede en Lisboa, Oporto y Coimbra, siendo el área geográfica de cada una la siguiente:

a) Circunscripción Médico-Legal de Lisboa: corresponde a los círculos judiciales de Almada, Barreiro, Beja, Caldas da Rainha, Cascais, Évora, Faro, Funchal, Ponta Delgada, Portalegre, Portimão, Santarém, Setúbal, Sintra y Vila Franca de Xira.

b) Circunscripción Médico-Legal de Coimbra: corresponde a los círculos judiciales de Aveiro, Castelo Branco, Coimbra, Covilhã, Figueira da Foz, Guarda, Leiria, Tomar y Viseu.

^{*} Publicado en la I Serie del *Diário da República* de 29 de Diciembre de 1987.

c) Circunscripción Médico-Legal de Oporto: corresponde a los círculos judiciales de Barcelos, Braga, Bragança, Guimarães, Lamego, Matosinhos, Oliveira de Azeméis, Penafiel, Santo Tirso, Viana do Castelo, Vila da Feira, Vila Nova de Gaia y Vila Real.

Tomando como base esta división territorial, dividimos la muestra, según su origen, en seis regiones:

1) Norte - portugueses naturales de los distritos pertenecientes a la circunscripción médico-legal de Oporto.

2) Centro - portugueses naturales de los distritos pertenecientes a la circunscripción médico-legal de Coimbra.

3) Sur - portugueses naturales de los distritos pertenecientes a la circunscripción médico-legal de Lisboa, excepto las Regiones Autónomas de Madeira y de Azores.

4) Islas - portugueses naturales de los distritos pertenecientes a las Regiones Autónomas de Madeira y de Azores.

5) África - portugueses naturales de Guiné-Bissau, Angola o Mozambique.

6) España - españoles naturales del territorio continental, sin distinción de las Regiones Autónomas respectivas.

En el total de los cien hombres estudiados, 93 eran originarios de la región Norte del país. De los siete restantes, tres eran de la región Centro, uno de la región Sur, uno de África y dos de España; no hubo ninguno nacido en las Islas (Cuadro I).

En la muestra femenina, la distribución por regiones fue ligeramente más dispersa: 87 mujeres eran originarias del Norte, siete del Centro, dos del Sur, una de las Islas, dos de África y una de España (Cuadro I).

Cuadro I
Distribución de la muestra por regiones

	Hombres (N=100)	Mujeres (N=100)
Norte	93	87
Centro	3	7
Sur	1	2
Islas	0	1
África	1	2
España	2	1

B.2. Distribución por edades.

En el grupo de los hombres, la media de las edades fue de 38.1 años y en las mujeres de 37.2 años, ligeramente inferior a la de los hombres. La descripción de la muestra según las edades y la distribución por grupos de edades es la que consta en los cuadros siguientes (Cuadro II y Cuadro III).

Cuadro II
Descripción de la muestra según las edades

	Hombres (N=100)	Mujeres (N=100)
Media	38.1	37.2
Moda	40	39
Desviación típica	11.71	11.73
Varianza	137.23	137.64

Cuadro III
Distribución de la muestra por grupos de edades

Edad (años)	Hombres (N=100)	Mujeres (N=100)
20 a 29	29	33
30 a 39	22	26
40 a 49	28	20
50 a 59	21	21

C. TÉCNICA DE MEDICIÓN

C.1. Material de medición utilizado.

Para la medición de la talla del cadáver se utilizó una barra metálica graduada en centímetros, con un tope fijo y otro móvil, usada habitualmente en el tanatorio del IMLO expresamente para ese cometido. La medición de la longitud de los huesos se hizo con una tabla osteométrica u osteómetro, fabricada en el propio Instituto con material acrílico y con una base de lectura en papel milimetrado. Los segmentos de cada hueso se midieron con un calibre, marca *ROSTFREI*, graduado en pulgadas y en milímetros.

C.2. Medición del cadáver.

Los cadáveres se midieron con la barra metálica graduada descrita arriba, después de colocados en decúbito supino sobre la mesa de autopsia. Esta medición se hizo siempre antes de la autopsia para evitar que la manipulación del cadáver alterara los resultados (por ejemplo, la apertura de la calota craneana o la apertura del raquis). Consideramos como medida de la talla del cadáver la distancia desde el vértice al talón. Esta medida se apuntó en centímetros y se denominó *Tc* (Fig.4).

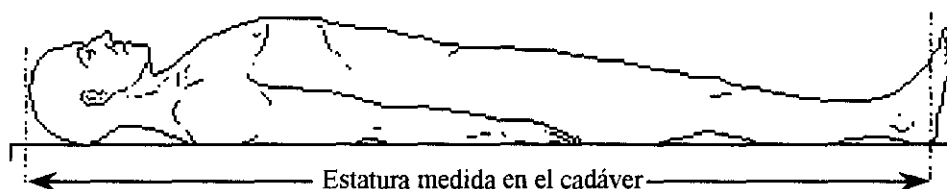


Fig. 4 - Talla medida en el cadáver (Tc)

C.3. Medición de los huesos.

El primer paso para que la medición de los huesos fuera posible implicaba su retirada del cadáver, hecha generalmente después de la autopsia, para evitar interferir con la rutina del servicio del tanatorio del IMLO. Hecha la incisión de la piel con bisturí, longitudinalmente a lo largo del brazo (por sus caras medial o posterior) y del muslo (por sus caras lateral o posterior) y la incisión del tejido celular subcutáneo y de los músculos subyacentes, el hueso se retiraba por desarticulación, siempre con bisturí. Una vez separados los huesos, las partes blandas (músculos y tendones) se retiraban también con bisturí. El cuidado invertido en la retirada de los huesos del cadáver tuvo como finalidad, en primer lugar, evitar desfigurar el cadáver y en segundo lugar evitar dañar los huesos.

La longitud total de cada hueso la medimos, en la tabla osteométrica, en milímetros. Las distancias de los parámetros de los fragmentos, que definiremos más adelante, las medimos con el calibre, también en milímetros.

Los datos recogidos los apuntamos sistemáticamente en una ficha de trabajo estructurada y elaborada para el efecto, que especificamos también más adelante.

Después de las mediciones, cada hueso se repuso en el cadáver, cerrando después la piel con sutura continuada. La incisión longitudinal de la piel se hizo siempre de manera que la sutura no pudiera ser visible después de vestirse el cadáver. Así, en las mujeres hicimos siempre la incisión en el muslo por la cara posterior y en los hombres por la cara lateral; la incisión en el brazo se hizo por la cara medial o por la cara posterior, según los casos.

Los pasos sucesivos de la retirada de los huesos del cadáver están demostrados en las Láminas I y II.

Somos conscientes de las cuestiones éticas y humanas que la utilización de cadáveres en la investigación científica puede levantar (81) (120). Así, siempre nos empeñamos que el cadáver, al salir del IMLO y al ser entregado a su familia, no estuviese mutilado ni desfigurado, o sea, que se presentase completamente reconstruido, con los huesos estudiados repuestos en su lugar.

Todo el trabajo de medición de los huesos lo hicimos personalmente, siguiendo siempre los mismos criterios, uniformizando y minimizando los factores de error.

C.4. Descripción de los puntos de medición.

C.4.1. HÚMERO

C.4.1.1. Longitud total - Para esta medición, el hueso se coloca en la tabla osteométrica sobre su cara anterior, o sea, con la cabeza y la fosita olecraniana mirando al observador, alineado perpendicularmente al tope de la tabla. La longitud total se mide desde el punto más proximal de la cabeza hasta el punto más distal de la tróclea (Fig. 5: distancia A-E). Sobre esta línea imaginaria que acompaña el eje longitudinal del hueso se miden los demás parámetros.

C.4.1.2. Cabeza - Siguiendo la línea imaginaria que acompaña el eje longitudinal del hueso, esta distancia se mide entre el punto más proximal de la cabeza y el punto más distal de la línea que demarca la superficie articular de la cabeza (Fig. 6: distancia A-B).

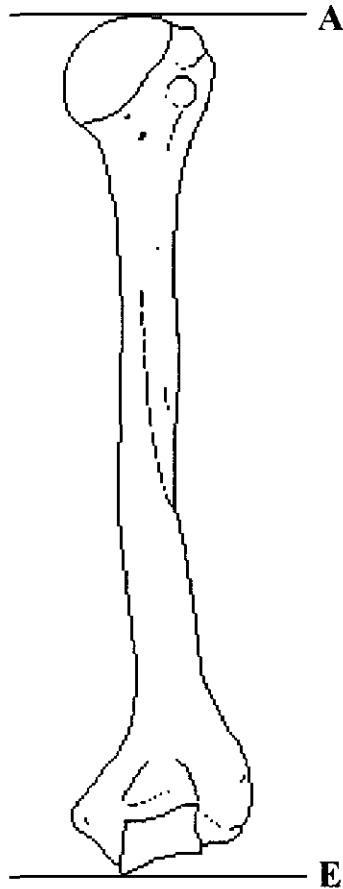


Fig. 5 - distancia A-E

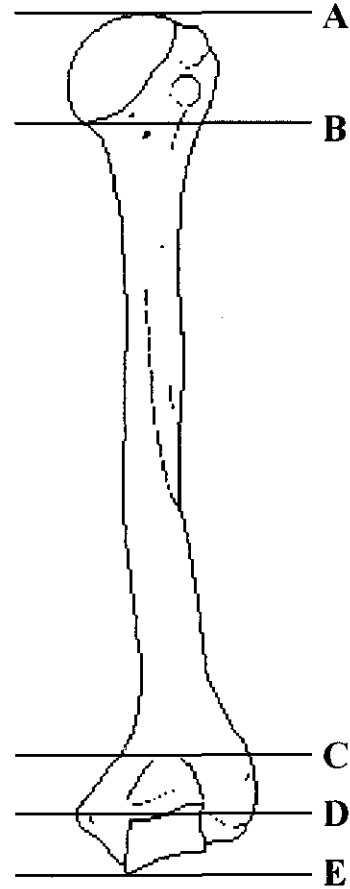


Fig. 6 - distancias A-B, C-D, D-E y C-E

C.4.1.3. Fosita olecraniana - Siguiendo siempre la línea imaginaria que acompaña el eje longitudinal del hueso, esta distancia se mide entre el punto más proximal y el punto más distal de los bordes proximal y distal de la fosita olecraniana (Fig. 6: distancia C-D). Consideramos, como borde proximal de la fosita olecraniana, la línea más superficial de transición entre la superficie lisa de la cara posterior de la epífisis distal y el inicio de la excavación de la fosa; como borde distal, consideramos la línea de transición entre la superficie rugosa de la cavidad olecraniana y la superficie lisa de la tróclea.

C.4.1.4. Tróclea - Siguiendo siempre la línea imaginaria que acompaña el eje longitudinal del hueso, esta distancia se mide entre el punto más distal del borde distal de la fosita olecraniana y el punto más distal de la tróclea (Fig. 6: distancia D-E).

C.4.1.5. Extremidad distal - Siguiendo aún la misma línea de las distancias anteriores, esta distancia se mide entre el punto más proximal del borde proximal de la fosita olecraniana y el punto más distal de la tróclea (Fig. 6: distancia C-E); este parámetro es la suma de los dos anteriores.

Estas mediciones están demostradas en la Lámina III.

C.4.2. FÉMUR

C.4.2.1. Longitud fisiológica (oblicua o bicondílea) - Para esta medición el hueso se coloca en la tabla sobre su cara anterior, o sea, con la cabeza y la superficie poplítea mirando al observador y con los dos cóndilos apoyados en el tope de la tabla. La longitud fisiológica se mide desde el punto más proximal de la cabeza hasta el punto más distal de ambos cóndilos (Fig. 7: distancia A-D). Sobre la línea imaginaria longitudinal que une perpendicularmente los planos de los topes de la tabla se miden las distancias A-B y C-D (extremidad proximal con el fémur en posición oblicua y extremidad distal).

C.4.2.2. Longitud perpendicular (máxima) - Para la medición de esta longitud el hueso se coloca también en la tabla sobre su cara anterior, o sea, con la cabeza y la superficie poplítea mirando al observador, alineado perpendicularmente al tope de la tabla, únicamente con el cóndilo medial apoyado en este tope. Esta longitud se mide desde el punto más proximal de la cabeza hasta el punto más distal del cóndilo medial (Fig. 8: distancia E-G). Sobre la línea imaginaria que acompaña el eje longitudinal del hueso se mide la distancia E-F (extremidad proximal con el fémur en posición perpendicular).

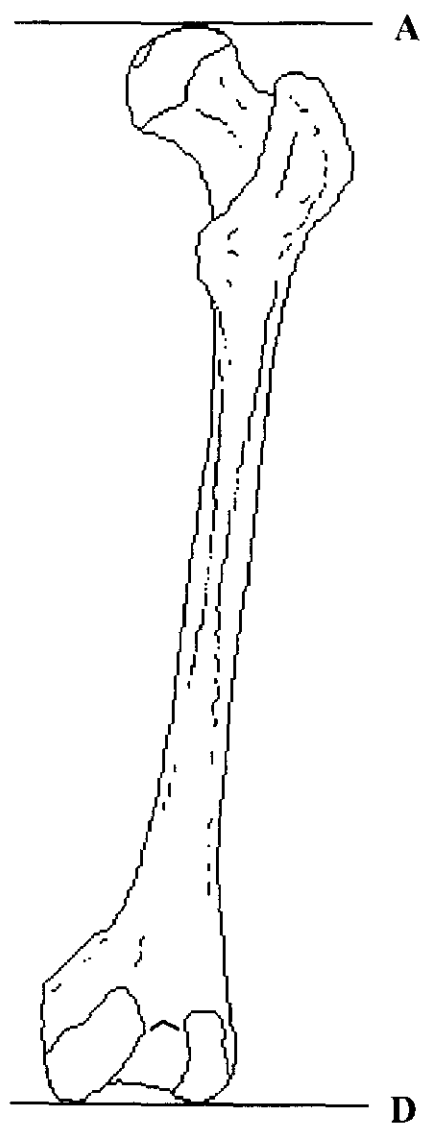


Fig. 7 - distancia A-D o longitud fisiológica

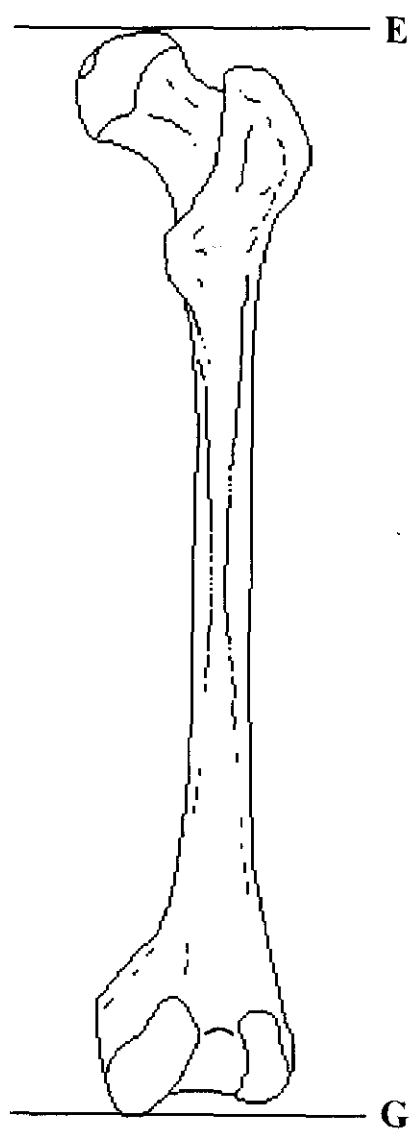


Fig. 8 - distancia E-G o longitud perpendicular

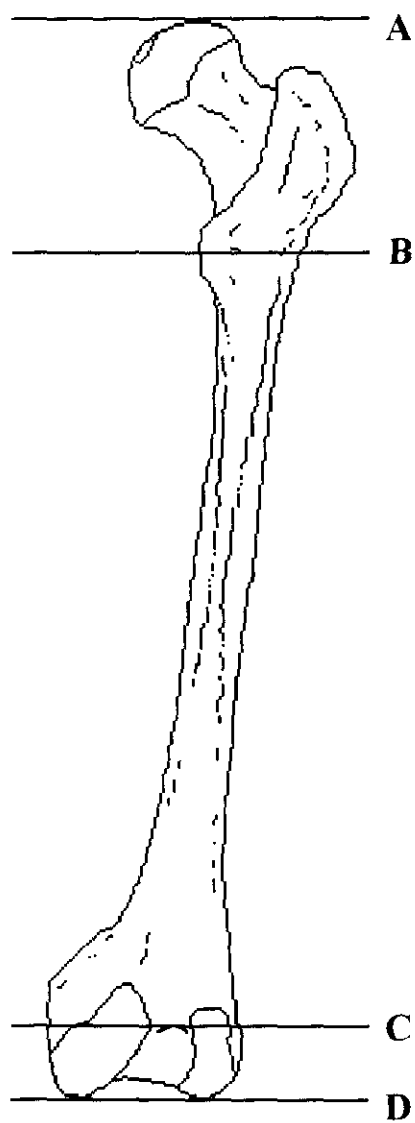


Fig. 9 - distancias A-B y C-D

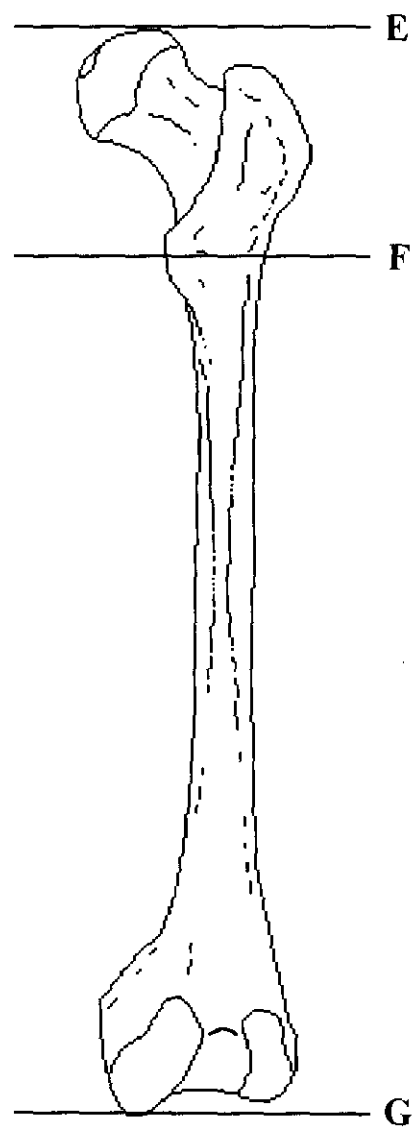


Fig. 10 - distancia E-F

C.4.2.3. Extremidad proximal con el fémur en posición fisiológica - Esta distancia se mide sobre la línea imaginaria longitudinal que une perpendicularmente los planos de los topes proximal y distal del hueso, estando este colocado en el osteómetro de forma a que los dos cóndilos estén apoyados en el tope de la tabla. Esta medida es la distancia entre el punto más proximal de la cabeza y el punto medio del trocánter menor (Fig. 9: distancia A-B).

C.4.2.4. Extremidad distal - Esta distancia se mide sobre la misma línea imaginaria longitudinal que la anterior. Es la distancia entre la línea intercondílea y el plano que pasa por ambos cóndilos, siempre con el hueso colocado en el osteómetro con los dos cóndilos apoyados en el tope de la tabla (Fig. 9: distancia C-D).

C.4.2.5. Extremidad proximal con el fémur en posición perpendicular - Esta distancia se mide sobre la línea imaginaria que acompaña el eje longitudinal del hueso, estando este colocado en el osteómetro alineado perpendicularmente a los topes de la tabla y apoyado únicamente en el cóndilo medial. Esta medida es la distancia entre el punto más proximal de la cabeza y el punto medio del trocánter menor (Fig.10: distancia E-F).

Estas mediciones se demuestran en la Lámina IV.

C.5. Ficha de trabajo.

Las fichas de trabajo estructuradas para cada caso se organizaron a partir del programa informático FileMaker Pro (Claris) - Macintosh, y posteriormente se sistematizaron a través del programa StatView 512 - Macintosh.

Cada ficha constó de los siguientes puntos:

- 1º. N° de la autopsia.
- 2º. N° de la ficha.
- 3º. Sexo.
- 4º. Edad.
- 5º. Área geográfica de nacimiento (distrito).

6º. Talla:

en el vivo (Documento de Identidad), en centímetros;

en el cadáver, en centímetros;

calculada según Trotter y Gleser, en centímetros.

7º. Parámetros óseos, en milímetros:**HÚMERO**

distancia A-E: longitud total;

distancia A-B: cabeza;

distancia C-D: fosita olecraniana;

distancia D-E: tróclea;

distancia C-E: extremidad distal;

FÉMUR

distancia A-D: longitud fisiológica (oblicua o bicondílea);

distancia E-G: longitud perpendicular (máxima);

distancia A-B: extremidad proximal con el fémur en posición fisiológica;

distancia C-D: extremidad distal;

distancia E-F: extremidad proximal con el fémur en posición perpendicular.

D. TALLAS**D.1. Talla en el vivo.**

No todos los cadáveres que entran en el IMLO se hacen acompañar del Documento de Identidad. Muchas personas, como los niños, aún no lo tienen, otras lo perdieron y en muchos casos la familia no consigue encontrarlo. Cuando esto ocurre, la identidad del cadáver se comprueba por dos familiares, elaborándose, en ese caso, un Auto de Reconocimiento. Este documento se hace en la secretaría del IMLO y es firmado por dichos familiares y dos testigos, después de haber mirado el cadáver. Como es lógico, en el Auto de Reconocimiento no consta la talla del sujeto.

En los Documentos de Identidad de los ciudadanos portugueses además del nombre,

filiación, lugar de nacimiento, fecha de nacimiento, etc., consta la talla del individuo. Siendo teóricamente un parámetro identificativo extremadamente importante, en la práctica todos conocemos la falta de rigor y la total imprecisión en la obtención de este dato, lo que de hecho ya se comentó atrás.

Por otro lado, la validez del documento en las edades jóvenes es de cinco años y el incremento de la talla durante ese periodo, en esas edades, invalida totalmente el valor registrado el día de la obtención del Documento de Identidad, aunque hubiese sido bien cogido. Una persona con 20 años no tiene, con toda seguridad, la misma talla que tenía a los quince años cuando sacó el Documento de Identidad.

Aunque conscientes de estas dificultades recogimos, en todos los casos posibles, el valor de la talla que consta en el Documento de Identidad, que llamamos la "talla en el vivo" (Tv). De los doscientos casos estudiados este parámetro se apuntó en 173 (85 hombres y 88 mujeres). Tan solo en 27 casos no había Documento de Identidad.

Verificamos que existía una enorme disparidad entre los valores registrados en el Documento de Identidad y los valores medidos en el cadáver. Curiosamente, esta disparidad no fue tan grande en las mujeres.

En ninguno de los doscientos casos estudiados tuvimos acceso a otro valor de la "talla en el vivo", constantes bien en registros militares, médicos o judiciales.

D.2. Talla en el cadáver.

Llamamos Tc a la talla medida en los cadáveres. Este parámetro, como dijimos atrás, se midió directamente en todos los casos.

D.3. Talla estimada en el vivo.

La talla real en el vivo, según Trotter y Gleser, corresponderá a la talla del cadáver menos dos centímetros (mejor dicho, menos 2.35 centímetros), una vez que los discos intervertebrales se aplastan cuando el sujeto se pone de pie⁽¹⁶⁸⁾⁽¹⁷¹⁾⁽¹⁷²⁾.

En las condiciones de este trabajo sólo conseguimos la obtención de los valores de la

talla en centímetros, puesto que la barra metálica graduada utilizada para tallar los cadáveres no permitía la precisión de valores hasta décimas de milímetro.

Así, considerando la talla del cadáver T_c (en centímetros), la talla estimada en el vivo es $T_c - 2$ (Fig. 11).

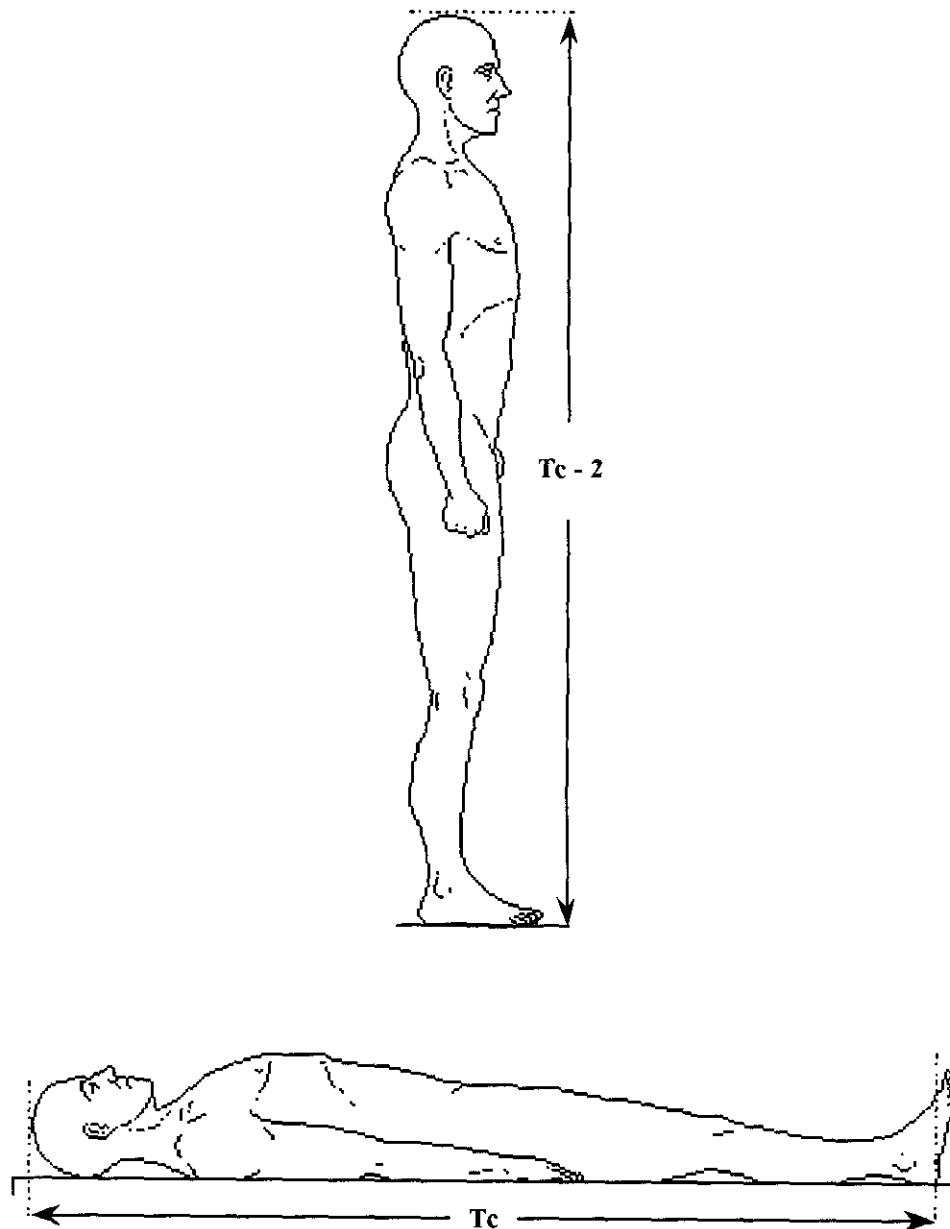


Fig. 11 - La talla en el vivo ($T_c - 2$) es inferior en dos centímetros a la talla medida en el cadáver (T_c)

Estos últimos valores fueron los que utilizamos para todo el tratamiento estadístico posterior, o sea, siempre que a partir de ahora hablamos de "talla" nos referimos al parámetro $T_c - 2$.

Concluyendo, todo el trabajo de elaboración de las fórmulas regresivas y de las tablas se hizo con base en las tallas calculadas, según el criterio de Trotter y Gleser, a partir de las tallas medidas por nosotros en los cadáveres.

Las figuras se elaboraron a partir del programa informático SuperPaint 2.0 y las tablas a partir del programa Microsoft Word 5.0, ambos Macintosh.

E. MÉTODO MATEMÁTICO

Basándonos en datos recogidos en una determinada muestra pretendemos calcular, para ciertos valores de varias variables independientes que son las longitudes de los huesos (variable x), el valor de una variable dependiente que es la talla (variable y). Tenemos por lo tanto que realizar una regresión lineal simple multivariable y por grupos, para cada sexo y para cada hueso (2) (19) (48) (149).

La fórmula regresiva que tenemos que aplicar es la siguiente (48) (149):

$$y \in [a + bx] \pm t_{n-2} \frac{\alpha}{2} S \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{\mu})^2}{nS^2 x}}$$

siendo:

y = la talla que pretendemos estimar

a = ordenada en el origen

b = pendiente

x = longitud del hueso

$t_{n-2} \frac{\alpha}{2}$ = T de Student

S = error estándar

$$\sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{\mu})^2}{nS^2x}} = \text{desviación típica para cada caso (19)(149)}.$$

Esta fórmula nos dará la predicción de la talla (y) dependiendo de cada medida de longitud del hueso (x).

Para facilitar los cálculos podemos suprimir la expresión englobada bajo el radical

$$\sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{\mu})^2}{nS^2x}}, \text{ ya que es prácticamente igual a 1 (149).}$$

Por otro lado, el valor a atribuir a la T de Student, según las tablas, para una muestra de este tamaño, para dos grados de libertad y para una seguridad del 95% ($p < 0.05$), es de 1.96 (19) (149). Este valor puede redondearse por lo que, simplificando, podemos expresar

$$t_{n-2} \frac{\alpha}{2} = 2 \text{ (149).}$$

Queda así la fórmula ecuacionada de la siguiente manera:

$$y = [a + bx] \pm 2S$$

Esta fórmula regresiva será la que aplicaremos por grupos para cada sexo y para cada longitud de hueso.

El tratamiento estadístico de los datos se hizo utilizando el programa BMDP Statistical Software del Centro de Cálculo de la Universidad Complutense de Madrid.

VI. RESULTADOS

A. VALORES DE LA TALLA

A.1. Talla en el cadáver.

Como ya referimos atrás, llamamos T_c a la talla medida en los cadáveres. Este parámetro en la muestra masculina varió entre 153 y 185 centímetros, siendo la talla media de 167.9 centímetros. En las mujeres estos valores variaron entre 145 y 175 centímetros, siendo la talla media de 157.7 centímetros (Cuadro IV).

Cuadro IV
Talla medida en el cadáver

	Hombres	Mujeres
	(N=100)	(N=100)
	(cm)	(cm)
Media	167.9	157.7
Máximo	185	175
Mínimo	153	145
Desviación típica	6.92	6.26
Varianza	47.84	39.18

A.2. Talla estimada en el vivo.

Hemos considerado las tallas estimadas en el vivo como $T_c - 2$, o sea, la talla medida en el cadáver (T_c) menos dos centímetros.

Como también ya referimos atrás, estos valores fueron los que utilizamos para todo el

tratamiento estadístico que sigue. De este modo, la variación de las tallas estimadas en el vivo pasa a ser la que consta en el Cuadro V.

Cuadro V
Talla estimada en el vivo según Trotter y Gleser

	Hombres	Mujeres
	(N=100)	(N=100)
	(cm)	(cm)
Media	165.9	155.7
Máximo	183	173
Mínimo	151	143
Desviación típica	6.92	6.25
Varianza	47.84	39.10

B. ESTIMACIÓN DE LA TALLA A PARTIR DE LAS LONGITUDES TOTALES DE LOS HUESOS

El primer paso para el tratamiento estadístico de los datos consistió en el estudio de la variación de la talla con relación a las longitudes totales de los huesos. Para eso, hemos realizado la regresión lineal simple multivariable en la muestra total, es decir, para ambos sexos y para los dos huesos y luego la regresión lineal simple por grupos, para cada sexo y para cada hueso.

Hemos considerado como variable dependiente la talla (TALLA) en centímetros y como variables independientes las longitudes de los huesos en milímetros, a saber: la longitud total del húmero (LTH), la longitud fisiológica (oblicua o bicondilea) del fémur (LFF) y la longitud perpendicular (máxima) del fémur (LPF). Todos estos parámetros los consideramos como un grupo simple.

El estudio se hizo para una tolerancia de 0.0100.

B.1. Regresión lineal por grupos para ambos sexos.

La regresión lineal y el análisis de la varianza son los que constan en los Cuadros VI, VII y VIII.

Cuadro VI
Regresión lineal para ambos sexos
(N=200)

Variable	Media	Desviación típica	Coefficiente de variación	Mínimo	Máximo
TALLA (cm)	160.8	8.32	0.05175	143	183
LTH (mm)	312.2	20.51	0.06570	265	368
LFF (mm)	429.3	27.44	0.06392	371	497
LPF (mm)	431.5	27.53	0.06379	373	498

Cuadro VII
Matriz de correlación para ambos sexos

	TALLA	LTH	LFF	LPF
TALLA	1			
LTH	0.83	1		
LFF	0.90	0.88	1	
LPF	0.90	0.88	0.99	1

Cuadro VIII
Análisis de la varianza

	Suma de los cuadrados	G.L.	Media cuadrada
Regresión	9609.8730	1	9609.8730
Residual	4168.7813	198	21.0545

(G.L. = grado de libertad)

B.2. Análisis de la varianza para las longitudes de los huesos.

Haciendo el análisis de la varianza para cada longitud y para cada sexo hemos obtenido, en los seis análisis, valores predecibles residuales aceptables, excepto en contados casos. Hemos decidido, así, eliminar todos esos casos en los que el valor del residual era superior a dos desviaciones típicas, o sea, superior a 9 centímetros.

De este modo, repetimos toda la regresión lineal con una muestra de 191 casos (95 del sexo femenino y 96 del sexo masculino).

B.3. Regresión lineal por grupos para ambos sexos, pos eliminación de los residuales.

Eliminamos, como dijimos atrás, los residuales superiores a 9 centímetros. La regresión lineal y el análisis de la varianza son los que constan en los Cuadros IX, X y XI.

Cuadro IX

Regresión lineal para ambos sexos, pos eliminación de los residuales

(N=191)

Variable	Media	Desviación típica	Coficiente de variación	Mínimo	Máximo
TALLA (cm)	160.8	8.16	0.05075	143	183
LTH (mm)	312.1	20.76	0.06652	265	368
LFF (mm)	429.0	27.42	0.06391	371	497
LPF (mm)	431.2	27.50	0.06377	373	498

Cuadro X

Matriz de correlación para ambos sexos, pos eliminación de los residuales

	TALLA	LTH	LFF	LPF
TALLA	1			
LTH	0.87	1		
LFF	0.92	0.89	1	
LPF	0.91	0.89	0.99	1

El valor encontrado para el coeficiente de regresión múltiple (R) fue 0.8678 y para la R múltiple cuadrada de 0.7531. El error típico fue $S = 4.0653$. El análisis de la varianza es el que consta en el Cuadro XI.

Cuadro XI

Análisis de la varianza, pos eliminación de los residuales

	Suma de los cuadrados	G.L.	Media cuadrada
Regresión	9528.8379	1	9528.8379
Residual	3123.6135	189	16.5271

B.4. Regresión lineal por grupos para el sexo femenino.

Haciendo la regresión lineal únicamente para el sexo femenino, hemos obtenido los resultados que constan en los Cuadros XII y XIII.

Cuadro XII
Regresión lineal para el sexo femenino
(N=95)

Variable	Media	Desviación típica	Coefficiente de variación	Mínimo	Máximo
TALLA (cm)	155.7	6.08	0.03904	143	173
LTH (mm)	298.4	15.39	0.05157	265	351
LFF (mm)	412.2	21.91	0.05316	371	475
LPF (mm)	414.7	22.48	0.05421	373	483

Cuadro XIII
Matriz de correlación para el sexo femenino

	TALLA	LTH	LFF	LPF
TALLA	1			
LTH	0.78	1		
LFF	0.88	0.80	1	
LPF	0.87	0.80	1	1

B.5. Aplicación de la fórmula regresiva para el sexo femenino y para la longitud total del húmero (LTH).

El valor encontrado para el coeficiente de regresión múltiple (R) fue 0.7760 y para la R múltiple cuadrada de 0.6022. El error típico fue $S = 3.8546$. El análisis de la varianza es el que consta en el Cuadro XIV.

Cuadro XIV

Análisis de la varianza, para el sexo femenino y para la longitud total del húmero (LTH)

	Suma de los cuadrados	G.L.	Media cuadrada
Regresión	2091.5132	1	2091.5132
Residual	1381.8110	93	14.8582

Los valores de los coeficientes de recta son: $a = 64.25657$ y $b = 0.3065$.

Aplicando la fórmula tendremos:

$$y = [64.26 + 0.3065 x] \pm 2 * 3.85$$

Siendo y la talla (TALLA) que pretendemos estimar y x , en este caso, la longitud total del húmero (LTH), la fórmula es la siguiente:

$$TALLA = [64.26 + 0.3065 * LTH] \pm 2 * 3.85$$

$$TALLA = [64.26 + 0.3065 * LTH] \pm 7.70$$

Por ejemplo, para una medida de la longitud total del húmero de 284 milímetros (LTH = 284), la talla estimada será:

$$TALLA = [64.26 + 0.3065 * 284] \pm 7.70$$

$$TALLA = 151.3 \pm 7.70$$

B.6. Aplicación de la fórmula regresiva para el sexo femenino y para la longitud fisiológica del fémur (LFF).

El valor encontrado para el coeficiente de regresión múltiple (R) fue de 0.8752 y para la R múltiple cuadrada de 0.7660. El error típico fue $S = 2.9565$. El análisis de la varianza es el que consta en el Cuadro XV.

Cuadro XV

Análisis de la varianza, para el sexo femenino y para la longitud fisiológica del fémur (LFF)

	Suma de los cuadrados	G.L.	Media cuadrada
Regresión	2660.4355	1	2660.4355
Residual	812.8886	93	8.7407

Los valores de los coeficientes de recta son: $a = 55.63448$ y $b = 0.2428$.

Aplicando la fórmula tendremos:

$$y = [55.63 + 0.2428 x] \pm 2 * 2.96$$

Siendo y la talla (TALLA) que pretendemos estimar y x , en este caso, la longitud fisiológica del fémur (LFF), la fórmula es la siguiente:

$$TALLA = [55.63 + 0.2428 * LFF] \pm 2 * 2.96$$

$$TALLA = [55.63 + 0.2428 * LFF] \pm 5.92$$

Por ejemplo, para una medida de la longitud fisiológica del fémur de 407 milímetros (LFF = 407), la talla estimada será:

$$TALLA = [55.63 + 0.2428 * 407] \pm 5.92$$

$$TALLA = 154.4 \pm 5.92$$

B.7. Aplicación de la fórmula regresiva para el sexo femenino y para la longitud perpendicular del fémur (LPF).

El valor encontrado para el coeficiente de regresión múltiple (R) fue de 0.8726 y para la R múltiple cuadrada de 0.7615. El error típico fue $S = 2.9846$. El análisis de la varianza es el que consta en el Cuadro XVI.

Cuadro XVI

Análisis de la varianza, para el sexo femenino y para la longitud perpendicular del fémur (LPF)

	Suma de los cuadrados	G.L.	Media cuadrada
Regresión	2644.8816	1	2644.8816
Residual	828.4426	93	8.9080

Los valores de los coeficientes de recta son: $a = 57.86207$ y $b = 0.2359$.

Aplicando la fórmula tendremos:

$$y = [57.86 + 0.2359 x] \pm 2 * 2.98$$

Siendo y la talla (TALLA) que pretendemos estimar y x , en este caso, la longitud perpendicular del fémur (LPF), la fórmula es la siguiente:

$$TALLA = [57.86 + 0.2359 * LPF] \pm 2 * 2.98$$

$$TALLA = [57.86 + 0.2359 * LPF] \pm 5.96$$

Por ejemplo, para una medida de la longitud perpendicular del fémur de 405 milímetros ($LPF = 405$), la talla estimada será:

$$TALLA = [57.86 + 0.2359 * 405] \pm 5.96$$

$$TALLA = 153.4 \pm 5.96$$

B.8. Regresión lineal por grupos para el sexo masculino.

Haciendo la regresión lineal únicamente para el sexo masculino, hemos obtenido los resultados que constan en los Cuadros XVII y XVIII.

Cuadro XVII
Regresión lineal para el sexo masculino
(N=96)

Variable	Media	Desviación típica	Coefficiente de variación	Mínimo	Máximo
TALLA (cm)	165.8	6.72	0.04053	151	183
LTH (mm)	325.5	16.06	0.04932	290	368
LFF (mm)	445.6	21.66	0.04862	394	497
LPF (mm)	447.6	21.67	0.04841	399	498

Cuadro XVIII
Matriz de correlación para el sexo masculino

	TALLA	LTH	LFF	LPF
TALLA	1			
LTH	0.78	1		
LFF	0.86	0.84	1	
LPF	0.86	0.84	0.99	1

B.9. Aplicación de la fórmula regresiva para el sexo masculino y para la longitud total del húmero (LTH).

El valor encontrado para el coeficiente de regresión múltiple (R) fue de 0.7809 y para la R múltiple cuadrada de 0.6098. El error típico fue $S = 4.2204$. El análisis de la varianza es el que consta en el Cuadro XIX.

Cuadro XIX

Análisis de la varianza, para el sexo masculino y para la longitud total del húmero (LTH)

	Suma de los cuadrados	G.L.	Media cuadrada
Regresión	2617.0339	1	2617.0339
Residual	1674.2999	94	17.8117

Los valores de los coeficientes de recta son: $a = 59.41456$ y $b = 0.3269$.

Aplicando la fórmula tendremos:

$$y = [59.41 + 0.3269 x] \pm 2 * 4.22$$

Siendo y la talla (TALLA) que pretendemos estimar y x , en este caso, la longitud total del húmero (LTH), la fórmula es la siguiente:

$$TALLA = [59.41 + 0.3269 * LTH] \pm 2 * 4.22$$

$$TALLA = [59.41 + 0.3269 * LTH] \pm 8.44$$

Por ejemplo, para una medida de la longitud total del húmero de 333 milímetros (LTH = 333), la talla estimada será:

$$TALLA = [59.41 + 0.3269 * 333] \pm 8.44$$

$$TALLA = 168.3 \pm 8.44$$

B.10. Aplicación de la fórmula regresiva para el sexo masculino y para la longitud fisiológica del fémur (LFF).

El valor encontrado para el coeficiente de regresión múltiple (R) fue de 0.8583 y para la R múltiple cuadrada de 0.7367. El error típico fue $S = 3.4668$. El análisis de la varianza es el que consta en el Cuadro XX.

Cuadro XX

Análisis de la varianza, para el sexo masculino y para la longitud fisiológica del fémur (LFF)

	Suma de los cuadrados	G.L.	Media cuadrada
Regresión	3161.5906	1	3161.5906
Residual	1129.7434	94	12.0185

Los valores de los coeficientes de recta son: $a = 47.17612$ y $b = 0.2663$.

Aplicando la fórmula tendremos:

$$y = [47.18 + 0.2663 x] \pm 2 * 3.45$$

Siendo y la talla (TALLA) que pretendemos estimar y x , en este caso, la longitud fisiológica del fémur (LFF), la fórmula es la siguiente:

$$TALLA = [47.18 + 0.2663 * LFF] \pm 2 * 3.45$$

$$TALLA = [47.18 + 0.2663 * LFF] \pm 6.90$$

Por ejemplo, para una medida de la longitud fisiológica del fémur de 461 milímetros (LFF = 461), la talla estimada será:

$$TALLA = [47.18 + 0.2663 * 461] \pm 6.90$$

$$TALLA = 169.9 \pm 6.90$$

B.11. Aplicación de la fórmula regresiva para el sexo masculino y para la longitud perpendicular del fémur (LPF).

El valor encontrado para el coeficiente de regresión múltiple (R) fue de 0.8567 y para la R múltiple cuadrada de 0.7339. El error típico fue $S = 3.4853$. El análisis de la varianza es el que consta en el Cuadro XXI.

Cuadro XXI

Análisis de la varianza, para el sexo masculino y para la longitud perpendicular del fémur (LPF)

	Suma de los cuadrados	G.L.	Media cuadrada
Regresión	3149.4846	1	3149.4846
Residual	1141.8494	94	12.1473

Los valores de los coeficientes de recta son: $a = 46.88732$ y $b = 0.2657$.

Aplicando la fórmula tendremos:

$$y = [46.89 + 0.2657 x] \pm 2 * 3.48$$

Siendo y la talla (TALLA) que pretendemos estimar y x , en este caso, la longitud perpendicular del fémur (LPF), la fórmula es la siguiente:

$$TALLA = [46.89 + 0.2657 * LPF] \pm 2 * 3.48$$

$$TALLA = [46.89 + 0.2657 * LPF] \pm 6.96$$

Por ejemplo, para una medida de la longitud perpendicular del fémur de 460 milímetros (LPF = 460), la talla estimada será:

$$TALLA = [46.89 + 0.2657 * 460] \pm 6.96$$

$$TALLA = 169.1 \pm 6.96$$

C. ESTIMACIÓN DE LA TALLA A PARTIR DE LOS VALORES DE LAS DISTANCIAS DE LOS FRAGMENTOS

El segundo paso de nuestro trabajo consistió en el estudio de la variación de la talla con relación a las distancias de los fragmentos. Para eso, hemos realizado la regresión lineal simple multivariable entre las longitudes totales de cada hueso y el valor de las distancias de los fragmentos.

Hemos considerado como variables dependientes las longitudes de los huesos en milímetros, o sea, la longitud total del húmero (LTH), la longitud fisiológica (oblicua o bicondilea) del fémur (LFF) y la longitud perpendicular (máxima) del fémur (LPF). Como variables independientes, también todas en milímetros, consideramos:

a) para la LTH, las siguientes distancias tomadas en el húmero:

- distancia A-B (cabeza), que denominamos H1;
- distancia C-D (fosita olecraniana), que denominamos H2;
- distancia D-E (tróclea), que denominamos H3 y
- distancia C-E (extremidad distal), que denominamos H4.

b) para la LFF, las siguientes distancias tomadas en el fémur:

- distancia A-B (extremidad proximal con el fémur en posición fisiológica), que denominamos F1 y
- distancia C-D (extremidad distal), que denominamos F2.

c) para la LPF, la restante distancia tomada en el fémur:

- distancia E-F (extremidad proximal con el fémur en posición perpendicular), que denominamos F3.

Todos estos parámetros los consideramos como un grupo simple. El estudio se hizo para una tolerancia de 0.0100. Hemos realizado la regresión lineal simple multivariable y por grupos en la muestra total, o sea, para ambos sexos y separadamente para cada sexo y cada distancia de fragmento.

C.1. Regresión lineal para ambos sexos.

La regresión lineal para ambos sexos es la que consta en el Cuadro XXII y la matriz de correlación en el Cuadro XXIII.

Cuadro XXII

Regresión lineal, en ambos sexos, para las distancia de los fragmentos

(N=200)

Variable	Media	Desviación típica	Coefficiente de variación	Mínimo	Máximo
LTH (mm)	312.2	20.51	0.06570	265	368
H1 (mm)	37.5	3.95	0.10523	29	48
H2 (mm)	21.0	2.04	0.09732	17	27
H3 (mm)	15.6	2.22	0.14231	11	23
H4 (mm)	36.6	3.00	0.08211	30	46
LFF (mm)	429.3	27.44	0.06392	371	497
LPF (mm)	431.6	27.53	0.06379	373	498
F1 (mm)	78.4	7.76	0.09908	59	101
F2 (mm)	34.6	3.06	0.08855	27	45
F3 (mm)	75.6	8.0	0.10588	56	98

Cuadro XXIII

Matriz de correlación, en ambos sexos, para las distancia de los fragmentos

	LTH	H1	H2	H3	H4	LFF	LPF	F1	F2	F3
LTH	1									
H1	0.52	1								
H2	0.37	0.21	1							
H3	0.49	0.64	-0.01	1						
H4	0.61	0.61	0.67	0.73	1					
LFF	0.88	0.51	0.34	0.48	0.59	1				
LPF	0.88	0.50	0.34	0.47	0.58	0.99	1			
F1	0.52	0.53	0.36	0.43	0.57	0.64	0.63	1		
F2	0.62	0.58	0.35	0.49	0.60	0.61	0.60	0.57	1	
F3	0.50	0.53	0.33	0.45	0.56	0.63	0.62	0.98	0.53	1

El valor encontrado para el coeficiente de regresión múltiple (R) fue de 0.5156 y para la R múltiple cuadrada de 0.2658. El error típico fue $S = 17.6178$. El análisis de la varianza es el que consta en el Cuadro XXIV.

Cuadro XXIV

Análisis de la varianza, en ambos sexos, para las distancias de los fragmentos

	Suma de los cuadrados	G.L.	Media cuadrada
Regresión	22249.6543	1	22249.6543
Residual	61456.7422	198	310.3876

C.2. Regresión lineal y análisis de la varianza para el sexo femenino y para cada distancia de los fragmentos.

Realizando la regresión lineal para cada distancia de los fragmentos, en el sexo femenino, hemos obtenido los resultados que constan en el Cuadro XXV.

Cuadro XXV

Regresión lineal y análisis de la varianza para cada distancia de los fragmentos, para el sexo femenino

	coef. de regresión múltiple	R múltiple cuadrada	Cuadrado de las medias (residual)	Error típico de la estima (S)
H1	0.1005	0.0101	232.3010	15.2414
H2	0.1537	0.0236	229.1290	15.1370
H3	0.2381	0.0567	221.3680	14.8784
H4	0.2934	0.0861	214.4638	14.6446
F1	0.4776	0.2281	369.5448	19.2235
F2	0.3353	0.1124	424.9046	20.6132
F3	0.4624	0.2139	395.9986	19.8997

C.3. Regresión lineal y análisis de la varianza para el sexo masculino y para cada distancia de los fragmentos.

Realizando la regresión lineal para cada distancia de los fragmentos, en el sexo masculino, hemos obtenido los resultados que constan en el Cuadro XXVI.

Cuadro XXVI

Regresión lineal y análisis de la varianza para cada distancia de los fragmentos, para el sexo masculino

	coef. de regresión múltiple	R múltiple cuadrada	Cuadrado de las medias (residual)	Error estándar (S)
H1	0.0487	0.0024	261.6433	16.1754
H2	0.3472	0.1206	230.6428	15.1864
H3	0.1663	0.0277	255.0089	15.9690
H4	0.4346	0.1888	212.7395	14.5856
F1	0.4454	0.1984	384.9724	19.6207
F2	0.4270	0.1823	392.6828	19.8162
F3	0.4340	0.1884	389.3271	19.7314

En ambos sexos, los resultados obtenidos bien en los cuadrados de los residuales como en los errores típicos, dan valores de estimación tan elevados que la aplicación práctica del método no tiene ninguna utilidad.

D. FÓRMULAS REGRESIVAS

Sintetizando todo lo expuesto anteriormente, enunciaremos ahora las fórmulas regresivas obtenidas para cada sexo y para cada longitud de hueso (Cuadro XXVII). El resultado de la ecuación entre paréntesis nos da el valor predicho de la talla seguido del intervalo de confianza al 95% para esa estimación (48) (149).

Cuadro XXVII

Determinación de la talla a partir de la longitud de los huesos largos

SEXO FEMENINO**Fórmulas regresivas**

$$\text{TALLA} = [64.26 + 0.3065 \text{ LTH}] \pm 7.70$$

$$\text{TALLA} = [55.63 + 0.2428 \text{ LFF}] \pm 5.92$$

$$\text{TALLA} = [57.86 + 0.2359 \text{ LPF}] \pm 5.96$$

SEXO MASCULINO**Fórmulas regresivas**

$$\text{TALLA} = [59.41 + 0.3269 \text{ LTH}] \pm 8.44$$

$$\text{TALLA} = [47.18 + 0.2663 \text{ LFF}] \pm 6.90$$

$$\text{TALLA} = [46.89 + 0.2657 \text{ LPF}] \pm 6.96$$

TALLA = talla que pretendemos estimar (*cm*)

LTH = longitud total del húmero (*mm*)

LFF = longitud fisiológica del fémur (*mm*)

LPF = longitud perpendicular del fémur (*mm*)

E. TABLAS DE CONSULTA

Las tablas de consulta se crearon a partir de las fórmulas regresivas enunciadas atrás. Los valores de la talla predicha obtenidos en la tabla nos indican el valor medio de la misma.

Las tablas fueron elaboradas por sexos. La tabla de consulta para el sexo femenino es la que consta en el Cuadro XXVIII; para el sexo masculino es la que consta en el Cuadro XXIX.

Cuadro XXVIII

Tabla de consulta para el sexo femenino

Estimación de la talla a partir de la longitud de los huesos largos

SEXO FEMENINO

HÚMERO	TALLA	FÉMUR	
Longitud total	MEDIA	Longitud fisiológica	Longitud perpendicular
(mm)	(cm)	(mm)	(mm)
247	140	347	348
250	141	352	352
254	142	356	357
257	143	360	361
260	144	364	365
263	145	368	369
267	146	372	374
270	147	376	378
273	148	380	382
276	149	385	386
280	150	389	391
283	151	393	395
286	152	397	399
290	153	401	403
293	154	405	408
296	155	409	412
299	156	413	416
303	157	418	420
306	158	422	425
309	159	426	429
312	160	430	433
316	161	434	437
319	162	438	441
322	163	442	446
325	164	446	450
329	165	450	454
332	166	455	458
335	167	459	463
338	168	463	467
342	169	467	471
345	170	471	475
348	171	475	480
352	172	479	484
355	173	483	488
358	174	488	492
361	175	492	497
365	176	496	501
368	177	500	505
371	178	504	509
374	179	508	514
378	180	512	518

Cuadro XXIX

Tabla de consulta para el sexo masculino

Estimación de la talla a partir de la longitud de los huesos largos

SEXO MASCULINO

HÚMERO	TALLA	FÉMUR	
Longitud total	MEDIA	Longitud fisiológica	Longitud perpendicular
(mm)	(cm)	(mm)	(mm)
277	150	386	388
280	151	390	392
283	152	394	396
286	153	397	399
289	154	401	403
292	155	405	407
295	156	409	411
299	157	412	414
302	158	416	418
305	159	420	422
308	160	424	426
311	161	427	429
314	162	431	433
317	163	435	437
320	164	439	441
323	165	442	445
326	166	446	448
329	167	450	452
332	168	454	456
335	169	457	460
338	170	461	463
341	171	465	467
344	172	469	471
347	173	472	475
351	174	476	478
354	175	480	482
357	176	484	486
360	177	487	490
363	178	491	493
366	179	495	497
369	180	499	501
372	181	503	505
375	182	506	509
378	183	510	512
381	184	514	516
384	185	518	520
387	186	521	524
390	187	525	527
393	188	529	531
396	189	533	535
399	190	536	539

No debemos olvidar que, al valor de la talla media estimada que obtenemos en la tabla, es necesario atribuir siempre un intervalo de confianza que es específico para cada hueso y para cada sexo. Estos intervalos de confianza se enuncian en el Cuadro XXX.

Cuadro XXX

Intervalos de confianza

SEXO FEMENINO

HÚMERO - Longitud total: $TALLA \pm 7.70$

FÉMUR - Longitud fisiológica: $TALLA \pm 5.92$

FÉMUR - Longitud perpendicular: $TALLA \pm 5.96$

SEXO MASCULINO

HÚMERO - Longitud total: $TALLA \pm 8.44$

FÉMUR - Longitud fisiológica: $TALLA \pm 6.90$

FÉMUR - Longitud perpendicular: $TALLA \pm 6.96$

En centímetros.

VII. DISCUSIÓN

La metodología utilizada, los resultados obtenidos y la aplicación práctica de los mismos suscitan algunos comentarios y explicaciones que presentamos a continuación.

A. DE LA METODOLOGÍA

En el campo de la antropología forense la determinación de la talla ha sido el tema menos tratado por cuantos se dedican a las cuestiones de identificación de restos esqueletizados ⁽⁶⁵⁾ ⁽⁶⁷⁾. La razón fundamental de este vacío científico es la falta de material apropiado, actual y bien documentado para basar estudios de este tipo. Un trabajo con este objetivo, que consiste en líneas muy sencillas en el establecimiento de la regresión entre la talla de un individuo y la longitud de sus huesos largos, no debería ofrecer ninguna dificultad bajo el punto de vista metodológico. Sin embargo, esta dificultad existe y prueba de ello es que, al cabo de tantos años, siguen usándose incluso en los laboratorios más sofisticados las viejas tablas de Manouvrier o las no tan viejas, pero no por eso menos desactualizadas, tablas y fórmulas regresivas de Trotter y Gleser.

La gran mayoría de los trabajos publicados ha sido hecha con base en restos esqueletizados de individuos mejor o peor identificados en vida, a través de registros militares o civiles. Nuestro trabajo se hizo a partir de una muestra de cadáveres frescos, o sea, de individuos no esqueletizados, a los cuales fue posible medir la talla con un rigor mucho más fiable que cualquier registro antemortal que pudiera existir sobre ellos. La medición de los huesos se hizo también en fresco, directamente, y aunque sepamos que existe una diferencia de dos milímetros entre la longitud de un hueso fresco y la de un hueso seco, ⁽¹³⁰⁾ consideramos este error despreciable.

Frente a la imposibilidad práctica de tallar a un sujeto vivo y posteriormente medirle

los huesos, nuestro método nos ha parecido el más eficaz para la obtención de buenos resultados. Es posible, teóricamente, efectuar un estudio semejante en una población de individuos vivos a los cuales la talla se mide directamente y la longitud de los huesos largos a partir de radiografías (56) (160). Tenemos conocimiento de algunos intentos en ese sentido, con adultos, pero ninguna fue publicada porque en la práctica se hace difícil obtener valores rigurosos de las longitudes de los huesos por dos razones: por un lado, debido a los coeficientes de ampliación radiográfica dados por la distancia, extremadamente variable, que resulta de la interposición de las partes blandas entre el hueso y la placa radiográfica; por otro lado, debido a la rotación inevitable, aleatoria y difícil de interpretar del propio hueso con relación a la imagen radiográfica. No deja de ser, sin embargo, un área abierta de investigación con interés médico-legal.

Debemos resaltar que el acceso a los cadáveres para autopsia médico-legal con posibilidad de obtención de las medidas de las longitudes de los huesos largos mediante retirada y medición directa no es posible en muchos países, por lo que nuestras condiciones de trabajo en el IMLO las podemos considerar privilegiadas para la ejecución de este tipo de trabajos.

Nuestro estudio se hizo con una muestra de 200 individuos, 100 hombres y 100 mujeres. Es evidente que cuanto mayor sea la muestra, mejores los resultados de la regresión (4) (54). Sin embargo, a partir de 30 casos ya es posible obtener resultados de distribución lineal con significado aceptable (19) (149). Por otro lado, la mejoría obtenida en las desviaciones-estándar entre una muestra de 100 casos, por ejemplo, y otra de 1000, es tan pequeña (149) que no justifica el esfuerzo de ampliación de la muestra. Debemos resaltar que la obtención de los 200 casos para este trabajo, teniendo en cuenta los criterios rigurosos de selección de los cadáveres que cumplimos, fue ardua y morosa. Así, no nos pareció necesario prolongar la recogida de más casos.

La longitud del fémur se midió de las dos maneras posibles descritas en cualquier tratado de antropología física, a saber, la longitud fisiológica, oblicua o bicondílea y la longitud perpendicular o máxima. Ambas formas de medición son metodológicamente correctas y pueden usarse indistintamente. La cuestión que se plantea, al aplicar fórmulas regresivas o consultar tablas para la determinación de la talla del individuo es saber cual de

estas formas de medición fue la utilizada por el autor de las fórmulas o tablas que estamos aplicando.

Entre una y otra longitud del fémur las diferencias pueden exceder los dos centímetros, dependiendo del ángulo de inclinación del fémur; estas diferencias son mayores en el sexo femenino. Sin embargo, el comportamiento de la regresión para cada una de estas longitudes con relación a la talla del individuo es superponible, o sea, el coeficiente de regresión es semejante. En otras palabras, para estimar la talla de un individuo a partir de la longitud del fémur, es igual aplicar fórmulas y/o tablas basadas en su longitud fisiológica o en su longitud perpendicular.

Decidimos, pues, presentar nuestras fórmulas regresivas y nuestras tablas teniendo en cuenta las dos formas de medición de la longitud del fémur, con el objeto de facilitar su aplicación práctica.

No tuvimos en cuenta cualquier corrección de los valores de la talla en función de la edad por las razones que explicamos a continuación. Recordemos, antes de nada, que hemos seleccionado los cadáveres dentro de un grupo de edades definido, entre los 20 y los 59 años, sin ninguna patología osteo-articular valorable de naturaleza traumática o degenerativa. Descartamos todos los individuos con 60 años o más, eliminando así la posibilidad de alteraciones significativas de la talla con la edad.

Estas alteraciones de la talla con la edad sólo son valorables, según algunos autores, a partir de los 45 años (41). Nosotros pensamos, sin embargo, que ellas obedecen a factores muy personales que tienen que ver, cada vez más, con la mejoría de las condiciones higiénicas y de salud de las poblaciones; la patología degenerativa osteo-articular que lleva a la disminución de la talla por aplastamiento de los cuerpos vertebrales, por curvatura del raquis o por disminución del ángulo de inclinación del fémur, por ejemplo, tiende a aparecer cada vez más tarde por lo que su valoración objetiva puede ser irrelevante hasta edades cada vez más avanzadas. Por otro lado, puede existir patología traumática en sujetos jóvenes que altere significativamente la estatura del individuo. Así, en nuestra muestra que recordemos solo abarcó individuos hasta los 59 años, no nos pareció necesario corregir la talla en función de la edad, para elaboración de las fórmulas regresivas y de las tablas.

Concluyendo: al estudiar un conjunto de restos esqueléticos, además de determinar la edad con finalidad identificativa, de la misma manera que determinamos el sexo o la raza, lo que nos parece importante en lo que se refiere a la determinación de la talla es establecer el tipo y el grado de patología osteo-articular que observamos en los restos de forma a poder hacer, si se justifica, alguna corrección de la talla estimada, caso a caso.

B. DE LOS RESULTADOS

B.1. De la comparación de nuestros resultados con los resultados de otros autores.

Hemos comparado nuestras tablas con las más usadas en la práctica, es decir, con las tablas de Manouvrier y con las de Trotter y Gleser; hicimos también la comparación con las tablas de Telkka por ser las de más divulgación elaboradas con base en una población europea.

Comparando los valores de nuestras tablas con los de las tablas de Manouvrier, de Trotter y Gleser y de Telkka tropezamos con disparidades más o menos significativas y discontinuas. La descripción de la comparación de algunos de estos valores es la que consta en los Cuadros XXXI y XXXII.

No fue posible establecer una correlación significativa entre estos valores, pero la comparación descriptiva de los datos permite, por lo menos *a grosso modo*, constatar diferencias importantes. Saber si estas diferencias son biológicamente relevantes es atrevido.

No obstante, nos queda la seguridad, constatada desde hace ya mucho tiempo por varios autores (18) (82) (126) (156), de que la aplicación en poblaciones actuales de tablas publicadas hace años o de tablas referidas a poblaciones diferentes puede conducir a errores de estimación importantes.

Cuadro XXXI

Comparación de nuestros resultados con los resultados de otros autores, para el sexo femenino

TALLA (cm)	Nuestros resultados (mm)			Manouvrier* (mm)		Trotter & Gleser (mm)		Telkka (mm)	
	LTH	LFF	LPF	Húm.	Fém.	Húm.	Fém.	Húm.	Fém.
140	247	347	348	263	363	244	348	-	-
145	263	368	369	273	378	259	368	263	352
150	280	389	391	282	393	274	388	282	380
155	296	409	412	297	415	289	409	300	408
160	312	430	433	313	436	304	429	319	436
165	329	450	454	329	457	319	449	337	463
170	345	471	475	339	471	333	469	356	491
175	361	492	497	-	-	348	489	374	518
180	378	512	518	-	-	363	510	-	-

* El valor de las tallas es aproximado, ya que se presentan en las tablas, en el original, en décimas de milímetro.

Cuadro XXXII

Comparación de nuestros resultados con los resultados de otros autores, para el sexo masculino

TALLA (cm)	Nuestros resultados (mm)			Manouvrier* (mm)		Trotter & Gleser (mm)		Telkka (mm)	
	LTH	LFF	LPF	Húm.	Fém.	Húm.	Fém.	Húm.	Fém.
140	277	386	388	-	-	-	-	-	-
145	292	405	407	298	398	275	393	278	387
150	308	424	426	309	416	291	414	296	410
155	323	442	445	324	440	307	435	313	434
160	338	461	463	340	467	323	456	331	458
165	354	480	482	352	490	339	477	349	482
170	369	499	501	-	-	356	498	367	506
175	384	518	520	-	-	372	519	385	529
180	399	536	539	-	-	388	540	-	-

* El valor de las tallas es aproximado, ya que se presentan en las tablas, en el original, en décimas de milímetro.

Finalmente, como apunte curioso, hemos verificado que comparando nuestros resultados con los de Mendes-Corrêa ⁽¹⁰⁰⁾ datados de 1932, concretamente en lo referente a la media de la talla de las respectivas muestras, ésta incrementó en ambos sexos. Así, hemos podido comprobar que la media de las tallas de los portugueses aumentó, en los últimos 65 años, cuatro centímetros en las mujeres y tres centímetros en los hombres (Cuadro XXXIII).

Cuadro XXXIII
Comparación de la media de las tallas de los portugueses
entre 1932 y 1997

	Mendes-Corrêa (m) 1932	Nuestros resultados (m) 1997
Mujeres	1.52	1.56
Hombres	1.63	1.66

B.2. De la estimación de la talla a través de las distancias de los fragmentos.

La existencia de un método de estimación de la talla a partir de las distancias de los fragmentos de los huesos largos es importante en antropología forense. En nuestro estudio ensayamos un método publicado en 1969 por Steele y McKern ⁽¹⁵³⁾, basado en la proporcionalidad entre determinadas distancias entre puntos fijos de los huesos y la longitud total de los mismos. Los resultados de la regresión obtenidos por nosotros no permiten, de ninguna manera, su aplicación práctica. Los valores de las desviaciones-estándar son extremadamente elevados, lo que impide toda la viabilidad al método.

Estamos seguros de haber seguido todos los pasos del método de Steele y McKern, incluso con una muestra de tamaño superior a la que ellos utilizaron.

Los resultados no justifican este método y se hace urgente buscar otros parámetros. En 1990, Simmons, Jantz y Bass ⁽¹⁴⁴⁾ publicaron una revisión del método de Steele para los

fragmentos del fémur, creando nuevos puntos fijos basados fundamentalmente en las dimensiones de las epífisis. Es un proceso a tener en cuenta para futuras investigaciones, no cabe duda, aunque nos parece que la longitud total de un hueso largo tiene más que ver con distancias medidas a lo largo de su eje longitudinal que con medidas transversales o sagitales de las epífisis.

B. 3. De la interpretación de los intervalos de confianza.

En antropología forense la aplicación de regresiones lineales simples para estimar una variable dependiente como la talla, a partir de una variable independiente como la longitud de un hueso largo, es un método sobradamente conocido. Lo que a menudo levanta problemas es la aplicación correcta de los errores-estándar que invariablemente aparecen ligados a las fórmulas regresivas (48).

El error típico de la estimación representa la diferencia entre cada valor de las observaciones individuales de la base de datos original y la línea de regresión. Pero en antropología forense es más adecuado determinar el intervalo de confianza para cada valor previsible de la variable dependiente. La seguridad de la determinación es tanto mayor cuanto más cercanos al valor medio de la estimación y tanto más pequeña en los valores extremos (19) (48) (149).

Así, cuando decimos que un determinado sujeto cuya longitud fisiológica del fémur es de 412 milímetros tendrá una talla igual a 155.7 centímetros, con un intervalo de confianza de ± 5.92 centímetros, queremos decir que la talla media estimada para el 95% de los casos estará comprendida en el intervalo de confianza, o sea, entre 161.6 y 149.8 centímetros, y que tan solo en el 5% de los casos estará fuera. Esta diferencia de 11.8 centímetros sólo ocurre para los valores extremos de la variable independiente, es decir, para fémures muy grandes o muy pequeños (48) (85) (149).

B.4. De la utilización del húmero o del fémur para la estimación de la talla.

Los resultados obtenidos con el fémur son mejores que los resultados obtenidos con el húmero, o sea, los coeficientes de regresión y las desviaciones-estándar son mejores, por lo que los intervalos de confianza para el fémur son menores. Así, cuando tenemos ambos

huesos para medir no hay necesidad de medir el húmero; basta medir el fémur y calcular la talla a partir de ese valor porque el resultado obtenido es el mejor. Es decir, la mejoría de la estimación conseguida a partir de la medición de los dos huesos es mínima con relación a la estimación hecha solo a través de la medición del fémur.

De hecho, en una presentación preliminar de este trabajo, hecha en 1994^{*}, con una muestra de 66 casos (50 hombres y 16 mujeres) ya constatamos un mejor comportamiento del fémur en comparación con el húmero en lo relativo a la talla.

En esa misma presentación preliminar verificamos, así mismo, que el comportamiento de la muestra masculina era mejor que el de la muestra femenina; atribuimos ese hecho al tamaño de las respectivas muestras. Finalizado el trabajo, con muestras mayores para ambos sexos, vemos que el comportamiento de la muestra femenina es mejor que el de la muestra masculina.

C. DE LA APLICACIÓN PRÁCTICA

No debemos perder de vista el objetivo de este trabajo nuestro, en el campo de la antropología forense. Cuando pretendemos calcular la estatura de un determinado individuo partiendo de restos esqueléticos, en el ámbito de un peritaje médico-legal presentado en tribunal, por ejemplo, o cuando pretendemos atribuir una identidad a restos esqueléticos partiendo de la talla conocida de un determinado sospechoso, en el ámbito de una colaboración con las autoridades policiales que investigan el caso, lo más importante es facilitar elementos prácticos, accesibles y útiles con la mayor brevedad posible (113).

Interesa fundamentalmente al investigador policial saber que debe buscar un sospechoso con una talla media de 1.70 metros, eliminando así todos los demás sospechosos de 1.60 o de 1.80 metros. Si al final de la investigación llegamos a la conclusión de que el

^{*} MENDONÇA MC DE, PINTO DA COSTA J, SÁNCHEZ JA. Determination of stature from long bones in Portugal and Spain. A preliminary presentation. Conferencia presentada en el 1994 European Workshop in Forensic Anthropology, organizado por la Smithsonian Institution (Department of Anthropology) y por la Université de Bretagne Occidentale (Faculté de Médecine de Brest), en Brest, de 30 de Agosto a 3 de Septiembre de 1994.



individuo en cuestión media 1.73 ó 1.67 metros, el error es irrelevante para los fines pretendidos. No olvidemos que los registros civiles o militares de estatura, que sirven de orientación en estas investigaciones, pecan de imprecisión; pero nunca dejan, por eso, de servir como orientación.

Cuando pretendemos determinar la talla de un individuo a partir de la longitud de un hueso largo, aplicando el método matemático, debemos tener en cuenta lo siguiente:

a) Debemos escoger, antes de nada, un método basado en una muestra poblacional lo más semejante posible a la del individuo que pretendemos estudiar.

b) El procedimiento más correcto será siempre la aplicación de una fórmula regresiva. La aplicación de esta fórmula regresiva nos da el valor más exacto de la talla estimada, con un determinado intervalo de confianza.

c) Las tablas de consulta se elaboran para facilitar la determinación de la talla a través de una consulta rápida, cuando no hay tiempo o medios para ejecutar un simple cálculo matemático. Los valores obtenidos en las tablas son siempre valores medios y redondeados, por lo que la determinación de la talla no será tan rigurosa, llevando a factores de error más o menos importantes.

d) La predicción puede hacerse sin tener en cuenta la edad del individuo. Después, según las características de los restos a estudiar en lo que se refiere a la edad y a la patología osteo-articular observada, podemos alertar a las autoridades que orientan la investigación, caso a caso.

Debemos tener siempre presente que este trabajo es limitado en el tiempo y en el espacio. En el tiempo, porque se basa en una población actual, la cual, siguiendo las reglas de la tendencia secular que se ha venido constatando a lo largo de las últimas décadas, no deberá ser exactamente igual, por lo menos en términos de talla, dentro de dos o tres generaciones. En el espacio, porque se basa mayoritariamente en una población de una región geográfica determinada, la región norte de Portugal. Extender la aplicación práctica de este método a toda la población de la Península Ibérica por semejanza racial entre los individuos requiere ya una cierta temeridad. Sin embargo, teniendo en cuenta las tablas

publicadas hasta la fecha, siempre que en la práctica tengamos necesidad de estimar la talla de un portugués del interior de la región de Beiras o de la costa de Algarve o de un español del País Vasco o de Andalucía, es obvio que será preferible la aplicación de estas tablas, referidas a la población actual del norte de Portugal, que cualquier otras tablas o fórmulas regresivas.

VIII. RESUMEN Y CONCLUSIONES

La reconstrucción de la talla a partir de los huesos largos tiene una aplicación práctica indiscutible en la identificación médico-legal, constituyendo la materia de una de las ramas de la Medicina Legal más desconocidas en Portugal, la antropología forense.

La talla de una persona es un parámetro biológico extremadamente variable. Sufre una cantidad de variaciones en el mismo individuo (a lo largo del día, con la edad o con algunas enfermedades) así como de un individuo a otro, entre poblaciones diferentes.

Existe una relación bien definida entre la talla de una persona y la longitud de sus huesos largos. Esta proporcionalidad permite calcular la talla del individuo a partir de la longitud de los referidos huesos. Es posible, por otro lado, calcular la estatura que el sujeto tendría en vida, a través de datos obtenidos en el cadáver teniendo en cuenta que entre las dos tallas, la del individuo vivo y la del cadáver, hay una diferencia de dos centímetros.

Desde el principio de este siglo surgieron numerosos trabajos de antropología con el intento de conseguir resultados cada vez mejores en el cálculo de la estatura a partir de la longitud de los huesos largos. En todos los estudios hechos hasta la fecha, la falta de material esquelético reciente y bien documentado ha limitado las tendencias seculares impuestas por la evolución de las poblaciones en lo que se refiere a la talla, la cual, como es sabido, ha sufrido alteraciones a lo largo del tiempo. Los estudios efectuados en poblaciones no recientes no reflejan, o no explican, la realidad actual.

Hay dos métodos fundamentales para el cálculo de la estatura a partir de restos esqueléticos: el método matemático, basado en la proporcionalidad entre la longitud de los huesos largos y la talla del individuo y el método anatómico, basado en la medición de todo el esqueleto incluyendo la columna vertebral y sumando las dimensiones de las partes blandas. El método más utilizado es, sin duda, el matemático.

El cálculo de la talla, paso imprescindible en cualquier examen de antropología forense, debe hacerse después de la determinación del sexo. Para eso es necesaria, según las poblaciones a las cuales los restos esqueléticos a estudiar pertenezcan, la aplicación de fórmulas regresivas o la consulta de tablas creadas para ese efecto.

De todos los trabajos publicados, las tablas de Trotter y Gleser en los Estados Unidos, datadas de 1952 y las de Manouvrier en Europa, datadas de 1892/1893 son, con diferencia, las más utilizadas. Tanto en Portugal como en España, la determinación de la talla de restos esqueletizados a partir de la longitud de los huesos largos ha sido hecha mediante la aplicación de métodos referenciados a poblaciones extranjeras, cuya aplicabilidad a las respectivas poblaciones levanta serias dudas sobre la fiabilidad de los resultados.

Utilizando 200 cadáveres autopsiados en el Instituto de Medicina Legal de Oporto sin patología del sistema esquelético (antigua o reciente), de raza caucasiana y con edades comprendidas entre los 20 y los 59 años, medimos por un lado la talla del cadáver en decúbito supino y por otro lado la longitud del húmero y del fémur siempre del lado derecho. Medimos aún algunas distancias entre puntos fijos sobre el eje longitudinal de estos huesos.

A partir de la talla medida en el cadáver calculamos la estatura que el sujeto tendría en vida. Con estos datos efectuamos varias regresiones lineales simples, multivariadas y por grupos, para cada sexo y para cada hueso, obteniendo fórmulas regresivas para cada caso. Estas regresiones se hicieron no sólo para las longitudes totales de los huesos sino también para las distancias de los fragmentos. Aplicando estas fórmulas regresivas creamos tablas de consulta para cada sexo.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten proponer las siguientes conclusiones:

1. Las fórmulas regresivas y/o las tablas de consulta obtenidas pueden aplicarse a la población del norte de Portugal y por similitud, a toda la población de la Península Ibérica.

2. La aplicación de estas fórmulas regresivas y/o de las tablas de consulta, permite determinar la estatura de un individuo en estado más o menos esquelizado a partir de la longitud del húmero o del fémur, siempre que el hueso esté íntegro.
3. Cuando estos huesos se encuentran fragmentados, no conseguimos obtener un método fiable de determinación de la longitud total del hueso para, a partir de este, poder calcular la talla del individuo. Este revés abre así nuevas puertas de investigación.
4. El húmero debe medirse en su longitud total; el fémur puede medirse en su longitud fisiológica, oblicua o bicondilea, o en su longitud perpendicular o máxima.
5. Sólo merece la pena aplicar las fórmulas regresivas y/o las tablas de consulta para el húmero cuando no poseemos el fémur; caso contrario, la aplicación del método tan solo para el fémur ya es suficiente.
6. Es más correcto aplicar las fórmulas regresivas porque nos dan valores más exactos de la talla estimada, con un determinado intervalo de confianza.
7. La aplicación de las fórmulas regresivas supone una buena interpretación de los intervalos de confianza. La talla obtenida a través de la aplicación de la fórmula es la talla media estimada para el 95% de los casos.
8. Las tablas de consulta, hechas para facilitar la obtención rápida de resultados, no dan valores tan exactos como las fórmulas regresivas, pero sí valores medios y redondeados.
9. No hay necesidad de hacer correcciones sistemáticas de la talla en función de la edad; únicamente en los casos en los que se observan alteraciones osteo-articulares significativas, de naturaleza traumática o degenerativa, debemos alertarnos en ese sentido.

10. Las limitaciones de nuestros resultados en el tiempo y en el espacio permiten, sin embargo, su aplicación práctica indiscutible en el ámbito de la antropología forense; este fue, sin duda alguna, el gran reto de este trabajo.

IX. SUMMARY AND CONCLUSIONS

The reconstruction of stature by way of long bones has unquestionable practical application in forensic identification; this matter constitutes one of the branches of Legal Medicine which is least known in our midst, namely Forensic Anthropology.

A person's stature is an extremely variable biological parameter. It is subject to a series of variations, even with the same person (differences throughout the day, connection with age or certain illnesses), varying from person to person, between different peoples

There is a well-defined relationship between the height of a person and the length of his long bones. This ratio allows us to calculate the stature of an individual from the measurement of these bones. On the other hand, it is also possible to calculate the height which an individual had in life, through data obtained from a corpse, bearing in mind that between these two statures, that of the living person and its cadaver, there is a difference of two centimeters.

Ever since the beginning of the century, numerous research studies in Anthropology have come to light with the intention of obtaining better results in calculating stature by way of the measurement of the length of long bones. In all these studies, up to the present, the lack of well-documented recent skeletal material has been a limiting factor, because of the secular trends imposed by the evolution of people in what respects height which, as is known, has been subject to alterations over time. Old studies effected with peoples long ago del not reflect, nor explain, the present reality.

There are two basic methods for calculating height from skeletal remains. The mathematical method, based on the ratio on the length of long bones to an individual's stature, and the anatomical method, based on the measurement of the whole skeleton, including the spinal column, and adding the dimensions of the soft parts. The method most used is, undoubtedly, the mathematical one.

The calculation of height is an indispensable step in any forensic anthropological investigation and should be done after determining the sex of the individual. Thereafter, it becomes necessary to see what type of peoples the skeletal remains being studied belong to, in order to apply the regression formulae or the consulting tables created for this effect.

Of all the studies published, the tables of Trotter and Gleser, published in the United States of America in 1952 and those of Manouvrier, in Europe, undertaken in 1892/93 and published then, are by far the most consulted. In Portugal, as well as in Spain, the determination of stature from long bones of skeletal remains has been based on these two published works. However, these tables relate to people foreign to us and the application of these tables in different times of populations raises serious doubts as to the reliability of the results.

We based our investigation on the study of 200 corpses autopsied at the IMLO, free of any skeletal pathology (old or recent), of Caucasoid ancestry, between 20 and 59 years of age, measuring, on the one hand, the stature of the corps lying on its back and, on the other, the lengths of the humerus and the femur, always on the right side. We also measured certain distances between fixed points in these bones, on its longitudinal axes.

From the measurement of the cadaver, we calculated its height as a living person. With these data, we effected various simple linear regressions, multivariable ones and by groups, for each sex and each bone, and thus we obtained regression formulae for each case. These regressions were made not only for the full length of the bones, but also for distances of segments. By applying these regression formulae, we created consulting tables for each sex.

CONCLUSIONS

The results obtained allow us to propose the following conclusions:

1. The regression formulae and/or the consulting tables obtained can be applied to peoples from the north of Portugal and, by similarity, to all the peoples of the Iberian Peninsula.

2. The application of our regression formulae and/or consulting tables allow us to determine the height of a living individual from the measurement of the humerus and femur, in skeletal state, as long as the bone is whole.
3. Should these bones be fragmented, we could not obtain a reliable method of determining the measurement of the whole bone and, based on this, calculate the stature of the individual. This failure thus opens new doors for further research.
4. The humerus must be measured in its full length. The femur may be measured from its physiological length or in its perpendicular or maximum length.
5. With regard to the humerus, it is only worthwhile applying the regression formulae and/or consulting tables when we do not possess the femur. Otherwise, the application of this method, using solely the femur, will afford satisfactory results.
6. It is more correct to apply the regression formulae because they give us more exact values as regards calculating stature, with determined confidence intervals.
7. The application of the regression formulae needs a good interpretation of confidence intervals. The height obtained, by way of the application of the formula, is the standard estimated height in 95% of the cases.
8. The consulting tables, drawn up to facilitate obtaining rapid results, do not afford such exact values as the regression formulae, but only average and rounded off values.
9. There is no need to make systematic corrections of height in relation to age. We should only call attention to this, in cases in which significant osteoarticular alterations, of a traumatic or degenerative nature, are observed.

10. The limitation of our results in time and in space, nevertheless, permits their indisputable practical application in the field of Forensic Anthropology. This was, without any doubt, the great challenge of this study.

X. RESUME ET CONCLUSIONS

La reconstruction de la stature à travers les os longs a une application pratique indiscutable dans l'identification médico-légale: ceci constitue la matière de l'une des branches de la Médecine Légale les plus méconnues dans notre milieu, l'anthropologie légale.

La stature d'une personne est un paramètre biologique extrêmement variable. Elle présente une série de variations chez le même individu (au cours de la journée, avec l'âge ou avec certaines maladies), ainsi que d'individu en individu, entre populations différentes.

Il existe une relation bien définie entre la stature d'un sujet et la longueur des os longs. Cette proportionnalité permet de calculer la stature de l'individu à partir de la longueur de ces os. Il est possible, d'autre part, de calculer la stature du sujet ante-mortem à travers les données obtenues du cadavre, il y a une différence de deux centimètres.

Depuis le début de ce siècle ont surgi de nombreux travaux d'anthropologie visant à obtenir de meilleurs résultats du calcul de la stature à travers la longueur des os longs. Dans toutes les études faites jusqu'à ce jour, le manque de matériel squelettique récent et bien documenté a limité les tendances temporelles imposées par l'évolution des populations en ce qui concerne la stature qui, comme nous le savons, a présenté des altérations au cours du temps. Des études non récentes effectuées sur des populations ne reflètent pas, ou n'expliquent pas, la réalité actuelle.

Il existe deux méthodes fondamentales pour calculer la stature à partir de restes squelettisés: la méthode mathématique, basée sur la proportionnalité entre la longueur des os longs et la stature de l'individu, et la méthode anatomique, basée sur la mesure de tout le squelette, en incluant la colonne vertébrale, et en y ajoutant les parties molles. La méthode la plus utilisée est, sans aucun doute, la méthode mathématique.

Le calcul de la stature, étape indispensable de tout examen d'anthropologie légale,

doit être fait après la détermination du sexe. Pour cela, il faut, selon les populations auxquelles les restes squelettisés à étudier appartiennent, appliquer des formules de régression ou consulter des tables créées à cet effet.

De tous les travaux publiés, les tables de Trotter et Gleser, aux Etats Unis, datant de 1952 et celles de Manouvrier, en Europe, datant de 1892/1893 sont de loin les plus utilisées. Au Portugal ainsi qu'en Espagne, la détermination de la stature de restes squelettisés à partir de la longueur des os longs a été faite par l'application de méthodes se rapportant à des populations étrangères et dont l'applicabilité à ces populations soulève de sérieux doutes quant à l'exactitude des résultats.

En utilisant 200 cadavres autopsiés à l'IMLO, sans pathologie du système squelettique (ancienne ou récente), de race caucasienne et d'un âge variant entre 20 et 59 ans, on a mesuré d'une part la stature du cadavre en décubitus dorsal et d'autre part la longueur de l'humérus et du fémur, toujours du côté droit. On a mesuré également quelques distances entre points fixes sur l'axe longitudinal de ces os.

A partir de la stature mesurée sur le cadavre on a calculé la stature que le sujet devait avoir ante-mortem. Avec ces données, on a effectué plusieurs régressions linéaires simples, multivariées et par groupes, pour chaque sexe et pour chaque os, en obtenant des formules de régression pour chaque cas. Ces régressions ont été faites non seulement pour les longueurs totales des os, mais aussi pour les distances des segments. En appliquant ces formules de régression on a créé des tables de référence pour chaque sexe.

CONCLUSIONS

Les résultats obtenus permettent de proposer les conclusions suivantes:

1. Les formules de régression et les tables de référence obtenues peuvent être appliquées à la population du nord du Portugal et, par similitude, à toute la population de la Péninsule Ibérique.

2. L'application de ces formules de régression ou tables de référence permet de déterminer la stature d'un individu, en vie, à partir de la longueur de l'humérus ou du fémur, dans un état plus ou moins squelettisé, l'os étant entier.
3. Quand ces os se trouvent fragmentés, il n'a pas été obtenu de méthode fiable pour déterminer la longueur totale de l'os permettant, à partir de celle-ci, de pouvoir calculer la stature de l'individu. Cet échec ouvre, ainsi, de nouvelles portes de recherche.
4. L'humérus doit être mesuré dans sa longueur totale; le fémur peut être mesuré dans sa longueur physiologique, oblique ou bicondilienne, ou dans sa longueur perpendiculaire ou maximum.
5. Il n'est intéressant d'appliquer les formules de régression ou les tables de référence pour l'humérus que si l'on ne possède pas le fémur; dans le cas contraire, l'application de la méthode seulement pour le fémur est déjà suffisante.
6. Il est plus correct d'appliquer les formules de régression, car elles donnent des valeurs plus exactes de la stature estimée, avec une certaine marge de confiance.
7. L'application des formules de régression implique une bonne interprétation des marges de confiance. La stature obtenue à travers l'application de la formule est la stature moyenne estimée pour 95% des cas.
8. Les tables de référence, faites pour faciliter l'obtention rapide de résultats, ne donnent pas de valeurs aussi exactes quant aux formules de régression, mais plutôt des valeurs moyennes et arrondies.
9. Il n'est pas nécessaire de faire des corrections systématiques de la stature en fonction de l'âge; seulement dans les cas où l'on observe des altérations ostéo-articulaires significatives, de nature traumatique ou dégénérative, il faut le signaler.

10. Les limitations de ces résultats, dans le temps et dans l'espace, permettent, cependant, leur application pratique indiscutable dans le cadre de l'anthropologie légale; ceci a été, sans aucun doute, le grand défi de ce travail.

XI. APÉNDICE

A. TABLAS REFERIDAS EN EL TEXTO

TABLA DE ORFILA

Talla	(1)	(2)	(3)	Fémur	Tibia	Peroné	Húmero	Cúbito	Radio
(m)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
1,38	70	55	68	32	27	26	24	19	17
1,43	71	65	72	38	31	30	27	22	19
1,45	70	67	65	40	32	31	29	22	20
1,47	74	60	73	38	32	31	26	21	19
1,49	74	65	75	38	32	31	29	22	20
1,54	75	69	79	40	33	32	29	24	21
1,60	80	75	80	45	38	37	32	26	24
1,64	80	71	84	44	36	35	30	26	24
1,65	75	72	90	45	38	37	32	27	25
1,67	80	76	87	45	38	37	31	37	24
1,69	85	72	84	44	36	35	31	25	22
1,70	82	75	88	44	38	37	32	27	25
1,75	86	76	89	46	39	38	32	26	23
1,77	89	78	88	46	38	37	33	28	25
1,78	90	75	88	46	37	36	33	26	24
1,79	91	77	88	46	38	37	33	27	24
1,80	92	77	88	46	40	39	33	27	25
1,83	95	78	88	46	39	38	34	28	25
1,85	90	78	93	47	43	42	33	27	25
1,86	95	78	81	47	39	38	33	27	25

Talla: desde el vértice a la planta del pie.

(1) Longitud vértice a la sínfisis del pubis.

(2) Longitud extremidades superiores (acromion-dactilion)

(3) Longitud extremidades inferiores (sínfisis pubis al suelo)

Reverte-Coma (1991)

TABLA Nº 1

TABLA DE ROLLET

Determinación de la talla a partir de la longitud de los huesos largos

TALLA	MIEMBRO INFERIOR			MIEMBRO SUPERIOR		
	Fémur	Tibia	Peroné	Húmero	Radio	Cúbito
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
HOMBRES						
152	41.5	33.4	32.9	29.8	22.3	23.3
154	42.1	33.8	33.3	30.2	22.6	23.7
156	42.6	34.3	33.8	30.7	22.8	24.0
158	43.1	34.8	34.3	31.1	23.1	24.4
160	43.7	35.2	34.8	31.5	23.4	24.8
162	44.2	35.7	35.2	31.9	23.6	25.2
164	44.8	36.1	35.7	32.4	23.9	25.5
166	45.3	36.6	36.2	32.8	24.2	25.9
168	45.8	36.9	36.8	33.1	24.4	26.1
170	46.2	37.3	36.9	33.5	24.6	26.4
172	46.7	37.6	37.3	33.8	24.9	26.6
174	47.2	38.0	37.7	34.2	25.1	26.9
176	47.7	38.3	38.0	34.5	25.3	27.1
178	48.1	38.6	38.4	34.8	25.5	27.3
180	48.6	39.0	38.8	35.2	25.8	27.6
			<i>Coefficientes</i>			
	3.66	4.53	4.58	5.06	6.86	6.41
MUJERES						
140	37.3	29.9	29.4	27.1	20.0	21.4
142	37.7	30.4	29.9	27.5	20.2	21.7
144	38.5	30.9	30.5	27.8	20.4	21.9
146	39.1	31.4	31.0	28.1	20.6	22.1
148	39.7	31.9	31.5	28.5	20.8	22.4
150	40.3	32.4	32.0	28.8	21.1	22.6
152	40.9	32.9	32.5	29.2	21.3	22.9
154	41.5	33.4	33.0	29.5	21.5	23.1
156	42.0	33.8	33.4	29.9	21.7	23.4
158	42.4	34.3	33.9	30.3	21.9	23.6
160	42.9	34.7	34.3	30.7	22.2	23.9
162	43.4	35.2	34.8	31.1	22.4	24.2
164	43.9	35.6	35.2	31.5	22.6	24.4
166	44.4	36.0	35.7	31.9	22.8	24.7
168	44.8	36.5	36.1	32.3	23.0	25.0
170	45.3	36.8	36.5	32.7	23.2	25.3
172	45.8	37.4	37.0	33.1	23.5	25.6
			<i>Coefficientes</i>			
	3.71	4.61	4.66	5.22	7.16	6.66

Rollet's table for stature determination. In: Proceedings of the 17th Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists - Symposium on Applied Physical Anthropology (April 3rd, 1948). American Journal of Physical Anthropology 1948; 6: 340.

TABLA Nº 2

TABLA DE MANOUVRIER*Longitud de los huesos largos y talla correspondiente (en milímetros)***Hombres**

Húmero	Radio	Cúbito	Talla	Fémur	Tibia	Peroné
295	213	227	1530	392	319	318
298	216	231	1552	398	324	323
302	219	235	1571	404	330	328
306	222	239	1590	410	335	333
309	225	243	1605	416	340	338
313	229	246	1625	422	346	344
316	232	249	1634	428	351	349
320	236	253	1644	434	357	353
324	239	257	1654	440	362	358
328	243	260	1666	446	368	363
332	246	263	1677	453	373	368
336	249	266	1686	460	378	373
340	252	270	1697	467	383	378
344	255	273	1716	475	389	383
348	258	276	1730	482	394	388
352	261	280	1755	490	400	393
356	264	283	1767	497	405	398
360	267	287	1785	504	410	403
364	270	290	1812	512	415	408
368	273	293	1830	519	420	413
Coeficiente medio para huesos más pequeños de los indicados en la tabla:						
5.25	7.11	6.66	-	3.92	4.80	4.82
Coeficiente medio para huesos más largos de los indicados en la tabla:						
4.93	6.70	6.26	-	3.52	4.32	4.37

*Krogman (1986)***TABLA N° 3**

TABLA DE MANOUVRIER*Longitud de los huesos largos y talla correspondiente (en milímetros)***Mujeres**

Húmero	Radio	Cúbito	Talla	Fémur	Tibia	Peroné
263	193	203	1400	363	284	283
266	195	206	1420	368	289	288
270	197	209	1440	373	294	293
273	199	212	1455	378	299	298
276	201	215	1470	383	304	303
279	203	217	1488	388	309	307
282	205	219	1497	393	314	311
285	207	222	1513	398	319	316
289	209	225	1528	403	324	320
292	211	228	1543	408	329	325
297	214	231	1556	415	334	330
302	218	235	1568	422	340	336
307	222	239	1582	429	346	341
313	226	243	1595	436	352	346
318	230	247	1612	443	358	351
324	234	251	1630	450	364	356
329	238	254	1650	457	370	361
334	242	258	1670	464	376	366
339	246	261	1692	471	382	371
344	250	264	1715	478	388	376
Coeficiente medio para huesos más pequeños de los indicados en la tabla:						
5.41	7.44	7.00	-	3.87	4.85	4.88
Coeficiente medio para huesos más largos de los indicados en la tabla:						
4.98	7.00	6.49	-	3.58	4.42	4.52

*Krogman (1986)***TABLA N° 4**

FÓRMULAS REGRESIVAS DE PEARSON*Para el cálculo de la talla en el vivo a través de la longitud de los huesos largos***HOMBRES**Fórmulas regresivas

$$T = 81.306 + 1.880 F$$

$$T = 70.641 + 2.894 H$$

$$T = 78.664 + 3.378 T$$

$$T = 85.925 + 3.271 R$$

$$T = 71.272 + 1.159 (F + T)$$

$$T = 71.441 + 1.220 F + 1.080 T$$

$$T = 66.855 + 1.730 (H + R)$$

$$T = 69.788 + 2.769 H + 0.195 R$$

$$T = 68.397 + 1.030 F + 1.557 H$$

$$T = 67.049 + 0.913 F + 0.600 T + 1.225 H - 0.187R$$

MUJERESFórmulas regresivas

$$T = 72.844 + 1.945 F$$

$$T = 71.475 + 2.754 H$$

$$T = 74.774 + 2.352 T$$

$$T = 81.224 + 3.343 R$$

$$T = 69.154 + 1.126 (F + T)$$

$$T = 69.561 + 1.117 F + 1.125 T$$

$$T = 69.911 + 1.628 (H + R)$$

$$T = 70.542 + 2.582 H + 0.281 R$$

$$T = 67.435 + 1.339 F + 1.027 H$$

$$T = 67.467 + 0.782 F + 1.120 T + 1.059 H - 0.711R$$

T- Talla; H-Húmero; R-Radius; F-Fémur; T-Tibia.

Krogman (1986)

TABLA N° 5

TABLA DE TROTTER Y GLESER

Talla máxima calculada* a partir de las longitudes (máximas) de los huesos largos, para hombres americanos de raza blanca								
Húmero	Radio	Cúbito	Talla	Talla	Fémur	Tibia	Peroné	Fém+Tib
mm	mm	mm	cm	pulgada**	mm	mm	mm	mm
265	193	211	152	59 ⁷	381	291	299	685
268	196	213	153	60 ²	385	295	303	693
271	198	216	154	60 ⁵	389	299	307	701
275	201	219	155	61	393	303	311	708
278	204	222	156	61 ³	398	307	314	716
281	206	224	157	61 ⁶	402	311	318	723
284	209	227	158	62 ²	406	315	322	731
288	212	230	159	62 ⁵	410	319	326	738
291	214	232	160	63	414	323	329	746
294	217	235	161	63 ³	419	327	333	753
297	220	238	162	63 ⁶	423	331	337	761
301	222	240	163	64 ¹	427	335	340	769
304	225	243	164	64 ⁵	431	339	344	776
307	228	246	165	65	435	343	348	784
310	230	249	166	65 ³	440	347	352	791
314	233	251	167	65 ⁶	444	351	355	799
317	235	254	168	66 ¹	448	355	359	806
320	238	257	169	66 ⁴	452	359	363	814
323	241	259	170	66 ⁷	456	363	367	821
327	243	262	171	67 ³	461	367	370	829
330	246	265	172	67 ⁶	465	371	374	937
333	249	267	173	68 ¹	469	375	378	844
336	251	270	174	68 ⁴	473	379	381	852
339	254	273	175	68 ⁷	477	383	385	859
343	257	276	176	69 ²	482	386	389	867
346	259	278	177	69 ⁵	486	390	393	874
349	262	281	178	70 ¹	490	394	396	882
352	265	284	179	70 ⁴	494	398	400	889
356	267	286	180	70 ⁷	498	402	404	897
359	270	289	181	71 ²	503	406	408	905
362	272	292	182	71 ⁵	507	410	411	912
365	275	294	183	72	511	414	415	920
369	278	297	184	72 ⁴	515	418	419	927
372	280	300	185	72 ⁷	519	422	422	935
375	283	303	186	73 ²	524	426	426	942
378	286	305	187	73 ⁵	528	430	430	950
382	288	308	188	74	532	434	434	957
385	291	311	189	74 ³	536	438	437	965
388	294	313	190	74 ⁶	540	442	441	973
391	296	316	191	75 ²	545	446	445	980
395	299	319	192	75 ⁵	549	450	449	988
398	302	321	193	76	553	454	452	995
401	304	324	194	76 ³	557	458	456	1003
404	307	327	195	76 ⁶	561	462	460	1010
408	309	330	196	77 ¹	566	466	463	1018
411	312	332	197	77 ⁴	570	470	467	1026
414	315	335	198	78	574	474	471	1033

* La talla máxima calculada debe corregirse restando 0.06 (edad en años-30) centímetros en los individuos mayores de 30 años.

** El exponente indica el numerador de la fracción de pulgada expresada en octavos, por ej. 59⁷ debe leerse 59 7/8 pulgadas.

TABLA N° 6

TABLA DE TROTTER Y GLESER

Talla máxima calculada* a partir de las longitudes (máximas) de los huesos largos, para hombres americanos de raza negra								
Húmero	Radio	Cúbito	Talla	Talla	Fémur	Tibia	Peroné	Fém+Tib
mm	mm	mm	cm	pulgada**	mm	mm	mm	mm
276	206	223	152	59 ⁷	387	301	303	704
279	209	226	153	60 ²	391	306	308	713
282	212	229	154	60 ⁵	396	310	312	721
285	215	232	155	61	401	315	317	730
288	218	235	156	61 ³	406	320	321	739
291	221	238	157	61 ⁶	410	324	326	747
294	224	242	158	62 ²	415	329	330	756
297	226	245	159	62 ⁵	420	333	335	765
300	229	248	160	63	425	338	339	774
303	232	251	161	63 ³	430	342	344	782
306	235	254	162	63 ⁶	434	347	349	791
310	238	257	163	64 ¹	439	352	353	800
313	241	260	164	64 ⁵	444	356	358	808
316	244	263	165	65	449	361	362	817
319	247	266	166	65 ³	453	365	367	826
322	250	269	167	65 ⁶	458	370	371	834
325	253	272	168	66 ¹	463	374	376	843
328	256	275	169	66 ⁴	468	379	381	852
331	259	278	170	66 ⁷	472	383	385	861
334	262	281	171	67 ³	477	388	390	869
337	264	284	172	67 ⁶	482	393	394	878
340	267	287	173	68 ¹	487	397	399	887
343	270	291	174	68 ⁴	491	402	403	895
346	273	294	175	68 ⁷	496	406	408	904
349	276	297	176	69 ²	501	411	413	913
352	279	300	177	69 ⁵	506	415	417	921
356	282	303	178	70 ¹	510	420	422	930
359	285	306	179	70 ⁴	515	425	426	939
362	288	309	180	70 ⁷	520	429	431	947
365	291	312	181	71 ²	525	434	435	956
368	294	315	182	71 ⁵	529	438	440	965
371	297	318	183	72	534	443	445	974
374	300	321	184	72 ⁴	539	447	449	982
377	302	324	185	72 ⁷	544	452	454	991
380	305	327	186	73 ²	548	456	458	1000
383	308	330	187	73 ⁵	553	461	463	1008
386	311	333	188	74	558	466	467	1017
389	314	336	189	74 ³	563	470	472	1026
392	317	340	190	74 ⁶	567	475	476	1034
395	320	343	191	75 ²	572	479	481	1043
398	323	346	192	75 ⁵	577	484	486	1052
401	326	349	193	76	582	488	490	1061
405	329	352	194	76 ³	586	493	495	1069
408	332	355	195	76 ⁶	591	498	499	1078
411	335	358	196	77 ¹	596	502	504	1087
414	337	361	197	77 ⁴	601	507	508	1095
417	340	364	198	78	605	511	513	1104

* La talla máxima calculada debe corregirse restando 0.06 (edad en años-30) centímetros en los individuos mayores de 30 años.

** El exponente indica el numerador de la fracción de pulgada expresada en octavos, por ej. 59⁷ debe leerse 59 7/8 pulgadas.

TABLA N° 7

TABLA DE TROTTER Y GLESER

Talla máxima calculada* a partir de las longitudes (máximas) de los huesos largos, para mujeres americanas de raza blanca								
Húmero	Radio	Cúbito	Talla	Talla	Fémur	Tibia	Peroné	Fém+Tib
mm	mm	mm	cm	pulgada**	mm	mm	mm	mm
244	179	193	140	55 ¹	348	271	274	624
247	182	195	141	55 ⁴	352	274	278	632
250	184	197	142	55 ⁷	356	277	281	639
253	186	200	143	56 ²	360	281	285	646
256	188	202	144	56 ⁶	364	284	288	653
259	190	204	145	57 ¹	368	288	291	660
262	192	207	146	57 ⁴	372	291	295	668
265	194	209	147	57 ⁷	376	295	298	675
268	196	211	148	58 ²	380	298	302	682
271	198	214	149	58 ⁵	384	302	305	689
274	201	216	150	59	388	305	309	696
277	203	218	151	59 ⁴	392	309	312	704
280	205	221	152	59 ⁷	396	312	315	711
283	207	223	153	60 ²	400	315	319	718
286	209	225	154	60 ⁵	404	319	322	725
289	211	228	155	61	409	322	326	732
292	213	230	156	61 ³	413	326	329	740
295	215	232	157	61 ⁶	417	329	332	747
298	217	235	158	62 ²	421	333	336	754
301	220	237	159	62 ⁵	425	336	340	761
304	222	239	160	63	429	340	343	768
307	224	242	161	63 ³	433	343	346	776
310	226	244	162	63 ⁶	437	346	349	783
313	228	246	163	64 ¹	441	350	353	790
316	230	249	164	64 ⁵	445	353	356	797
319	232	251	165	65	449	357	360	804
322	234	253	166	65 ³	453	360	363	812
324	236	256	167	65 ⁶	457	364	366	819
327	239	258	168	66 ¹	461	367	370	826
330	241	261	169	66 ⁴	465	371	373	833
333	243	263	170	66 ⁷	469	374	377	840
336	245	265	171	67 ³	473	377	380	847
339	247	268	172	67 ⁶	477	381	384	855
342	249	270	173	68 ¹	481	384	387	862
345	251	272	174	68 ⁴	485	388	390	869
348	253	275	175	68 ⁷	489	391	394	876
351	255	277	176	69 ²	494	395	397	883
354	258	279	177	69 ⁵	498	398	401	891
357	260	282	178	70 ¹	502	402	404	898
360	262	284	179	70 ⁴	506	405	407	905
363	264	286	180	70 ⁷	510	409	411	912
366	266	289	181	71 ²	514	412	414	919
369	268	291	182	71 ⁵	518	415	418	927
372	270	293	183	72	522	419	421	934
375	272	296	184	72 ⁴	526	422	425	941

* La talla máxima calculada debe corregirse restando 0.06 (edad en años-30) centímetros en los individuos mayores de 30 años.

** El exponente indica el numerador de la fracción de pulgada expresada en octavos, por ej. 59⁷ debe leerse 59 7/8 pulgadas.

TABLA N° 8

TABLA DE TROTTER Y GLESER

Talla máxima calculada* a partir de las longitudes (máximas) de los huesos largos, para mujeres americanas de raza negra								
Húmero	Radio	Cúbito	Talla	Talla	Fémur	Tibia	Peroné	Fém+Tib
mm	mm	mm	cm	pulgada**	mm	mm	mm	mm
245	165	195	140	55 ¹	352	275	278	637
248	169	198	141	55 ⁴	356	279	282	645
251	173	201	142	55 ⁷	361	283	286	653
254	176	204	143	56 ²	365	287	290	661
258	180	207	144	56 ⁶	369	291	294	669
261	184	210	145	57 ¹	374	295	298	677
264	187	213	146	57 ⁴	378	299	302	685
267	191	216	147	57 ⁷	383	303	306	693
271	195	219	148	58 ²	387	308	310	701
274	198	222	149	58 ⁵	391	312	314	709
277	202	225	150	59	396	316	318	717
280	205	228	151	59 ⁴	400	320	322	724
284	209	231	152	59 ⁷	405	324	326	732
287	213	235	153	60 ²	409	328	330	740
290	216	238	154	60 ⁵	413	332	334	748
293	220	241	155	61	418	336	338	756
297	224	244	156	61 ³	422	340	342	764
300	227	247	157	61 ⁶	426	344	346	772
303	231	250	158	62 ²	431	348	350	780
306	235	253	159	62 ⁵	435	352	354	788
310	238	256	160	63	440	357	358	796
313	242	259	161	63 ³	444	361	362	804
316	245	262	162	63 ⁶	448	365	366	812
319	249	265	163	64 ¹	453	369	370	820
322	253	268	164	64 ⁵	457	373	374	828
326	256	271	165	65	462	377	378	836
329	260	274	166	65 ³	466	381	382	843
332	264	277	167	65 ⁶	470	385	386	851
335	267	280	168	66 ¹	475	389	390	859
339	271	283	169	66 ⁴	479	393	394	867
342	275	286	170	66 ⁷	484	397	398	875
345	278	289	171	67 ³	488	401	402	883
348	282	292	172	67 ⁶	492	406	406	891
352	285	295	173	68 ¹	497	410	410	899
355	289	298	174	68 ⁴	501	414	414	907
358	293	301	175	68 ⁷	505	418	418	915
361	296	304	176	69 ²	510	422	422	923
365	300	307	177	69 ⁵	514	426	426	931
368	304	310	178	70 ¹	519	430	430	939
371	307	313	179	70 ⁴	523	434	434	947
374	311	316	180	70 ⁷	527	438	438	955
378	315	319	181	71 ²	532	442	442	963
381	318	322	182	71 ⁵	536	446	446	970
384	322	325	183	72	541	450	450	978
387	325	328	184	72 ⁴	545	454	454	986

* La talla máxima calculada debe corregirse restando 0.06 (edad en años-30) centímetros en los individuos mayores de 30 años.

** El exponente indica el numerador de la fracción de pulgada expresada en octavos, por ej. 59⁷ debe leerse 59 7/8 pulgadas.

TABLA N° 9

FÓRMULAS DE TROTTER PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TALLA A PARTIR DE LA LONGITUD DE LOS HUESOS LARGOS

Medidas en centímetros

	HOMBRES BLANCOS	MUJERES BLANCAS
Fémur	$2.38 \times Fe + 61.41 \pm 3.27$	$24.7 \times Fe + 54.10 \pm 3.72$
Tibia	$2.52 \times T + 78.62 \pm 3.37$	$2.90 \times T + 61.53 \pm 3.66$
Fíbula	$2.68 \times Fi + 71.78 \pm 3.29$	$2.93 \times Fi + 59.61 \pm 3.57$
	HOMBRES NEGROS	MUJERES NEGRAS
Fémur	$2.11 \times Fe + 70.35 \pm 3.94$	$2.28 \times Fe + 59.76 \pm 3.41$
Tibia	$2.19 \times T + 86.02 \pm 3.78$	$2.45 \times T + 72.65 \pm 3.70$
Fíbula	$2.19 \times Fi + 85.65 \pm 4.08$	$2.49 \times Fi + 70.90 \pm 3.80$
	HOMBRES MONGOLOIDES	HOMBRES MEJICANOS
Fémur	$2.15 \times Fe + 72.57 \pm 3.80$	$2.44 \times Fe + 58.67 \pm 2.99$
Tibia	$2.39 \times T + 81.45 \pm 3.27$	$2.36 \times T + 80.62 \pm 3.73$
Fíbula	$2.40 \times Fi + 80.56 \pm 3.24$	$2.50 \times Fi + 75.44 \pm 3.52$

Fe-Fémur, T-Tibia, Fi-Fíbula (Peroné)

Según la autora, estas fórmulas sólo deben aplicarse a sujetos entre los dieciocho y los treinta años de edad; para individuos mayores, la corrección a hacer debe ser la siguiente: restar $0.06 \times (\text{edad en años} - 30)$ a la talla calculada.

Rogers (1987)

TABLA N° 10

TABLA DE MENDES-CORRÊA
Relación entre la talla y la longitud de los huesos largos
para población portuguesa
HOMBRES

		Longitud media	Talla por la tabla		Talla calculada	
		(mm)	Cadáver (m)	Vivo (m)	Cadáver (m)	Vivo (m)
Húmero	Derecho	317,75	1,644	1,624	1,642	1,622
	Izquierdo	316,25	1,644	1,624	1,640	1,620
Radio	Derecho	235,96	1,654	1,634	1,651	1,631
	Izquierdo	235,64	1,654	1,634	1,649	1,629
Cúbito	Derecho	254,80	1,654	1,634	1,653	1,633
	Izquierdo	260,21	1,677	1,657	1,674	1,654
Fémur	Derecho	438,73	1,654	1,634	1,655	1,635
	Izquierdo	433,06	1,644	1,624	1,646	1,626
Tibia	Derecho	358,06	1,654	1,634	1,650	1,630
	Izquierdo	356,72	1,644	1,624	1,647	1,627
Peroné	Derecho	347,27	1,634	1,614	1,635	1,615
	Izquierdo	346,29	1,634	1,614	1,633	1,613

MUJERES

		Longitud media	Talla por la tabla		Talla calculada	
		(mm)	Cadáver (m)	Vivo (m)	Cadáver (m)	Vivo (m)
Húmero	Derecho	293,41	1,556	1,536	1,551	1,531
	Izquierdo	290,42	1,543	1,523	1,544	1,524
Radio	Derecho	207,81	1,528	1,508	1,534	1,514
	Izquierdo	211,68	1,556	1,536	1,555	1,535
Cúbito	Derecho	231,38	1,568	1,548	1,563	1,543
	Izquierdo	225,44	1,543	1,523	1,540	1,520
Fémur	Derecho	400,96	1,528	1,508	1,528	1,508
	Izquierdo	399,67	1,528	1,508	1,524	1,504
Tibia	Derecho	327,13	1,543	1,523	1,543	1,523
	Izquierdo	327,08	1,543	1,523	1,543	1,523
Peroné	Derecho	324,09	1,543	1,523	1,546	1,526
	Izquierdo	327,08	1,556	1,536	1,552	1,532

TABLA Nº 11

TABLA DE TELKKA***Cálculo de la talla en el vivo a través de la longitud de los huesos largos***

*Talla (en centímetros) a la que corresponde la longitud de cada hueso (en milímetros),
en los finlandeses*

Hombres						
Húmero	Radio	Cúbito	Talla	Fémur	Tibia	Peroné
278	185	186	155	387	293	303
281	188	189	156	391	298	307
285	191	182	157	396	302	311
288	194	195	158	401	307	315
292	197	198	159	406	312	319
296	199	202	160	410	317	323
299	202	205	161	415	322	327
303	205	208	162	420	327	331
306	208	211	163	425	332	335
310	211	214	164	430	336	339
313	214	217	165	434	341	343
317	217	220	166	439	346	348
320	220	224	167	444	350	352
324	223	227	168	448	355	356
328	226	230	169	453	360	360
331	229	233	170	458	365	364
335	232	236	171	463	370	368
338	235	239	172	468	375	372
342	238	242	173	472	379	376
346	241	245	174	477	384	380
349	244	249	175	482	389	384
353	246	252	176	487	394	388
356	249	255	177	492	398	392
360	252	258	178	496	403	396
363	255	261	179	501	408	400
367	258	264	180	506	412	404
371	261	267	181	511	417	408
374	264	270	182	515	422	412
378	267	274	183	520	426	416
381	270	277	184	525	431	420
385	273	280	185	529	435	424

Krogman (1986)

TABLA N° 12

TABLA DE TELKKA***Cálculo de la talla en el vivo a través de la longitud de los huesos largos***

*Talla (en centímetros) a la que corresponde la longitud de cada hueso (en milímetros),
en los finlandeses*

Mujeres						
Húmero	Radio	Cúbito	Talla	Fémur	Tibia	Peroné
263	170	177	145	352	268	276
267	173	180	146	357	274	280
271	176	183	147	363	280	284
274	180	186	148	369	285	289
278	183	189	149	375	290	293
282	186	192	150	380	295	298
285	189	195	151	386	300	302
289	192	198	152	392	306	306
293	196	202	153	397	311	311
297	199	205	154	403	316	315
300	202	208	155	408	321	320
304	205	211	156	414	327	324
308	209	214	157	419	332	328
312	212	217	158	425	337	332
315	215	220	159	430	343	337
319	218	223	160	436	348	341
323	222	226	161	441	353	345
326	225	229	162	447	358	350
330	228	232	163	453	364	354
334	231	235	164	458	369	358
337	235	238	165	463	374	363
341	238	241	166	469	380	367
345	241	244	167	474	380	372
348	244	247	168	480	390	376
352	247	250	169	485	395	381
356	251	253	170	491	400	385
360	254	256	171	496	405	389
362	257	259	172	502	411	394
367	260	262	173	508	416	398
371	264	265	174	513	421	403
374	267	268	175	518	426	407

Krogman (1986)

TABLA N° 13

FÓRMULAS REGRESIVAS DE TELKKA*Cálculo de la talla en el vivo a través de la longitud de los huesos largos***HOMBRES**

$$T = 169.4 + 2.8 (H - 32.9)$$

$$T = 169.4 + 3.4 (R - 22.7)$$

$$T = 169.4 + 3.2 (C - 23.1)$$

$$T = 169.4 + 2.1 (F - 45.5)$$

$$T = 169.4 + 2.1 (T - 36.2)$$

$$T = 169.4 + 2.5 (P - 36.1)$$

MUJERES

$$T = 156.8 + 2.7 (H - 30.7)$$

$$T = 156.8 + 3.1 (R - 20.8)$$

$$T = 156.8 + 3.3 (C - 21.3)$$

$$T = 156.8 + 1.8 (F - 41.8)$$

$$T = 156.8 + 1.9 (T - 33.1)$$

$$T = 156.8 + 2.3 (P - 32.7)$$

T- Talla; H-Húmero; R-Radius; C-Cúbito; F-Fémur; T-Tibia; P-Peroné.

Krogman (1986)

TABLA N° 14

B. LÁMINAS

LÁMINA I

Retirada del húmero del cadáver



1. Acceso por la cara medial del brazo.



2. Incisión de la piel y tejidos subyacentes.



3. Desarticulación de la extremidad distal.



4. Desarticulación de la extremidad proximal.



5. Retirada completa del hueso.



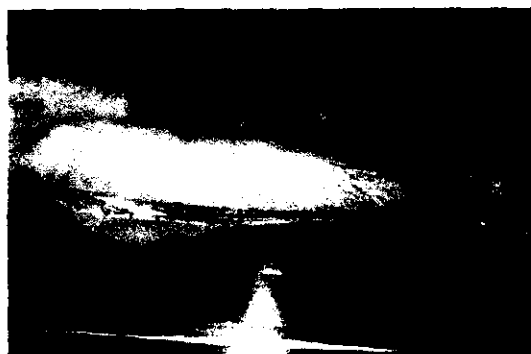
6. Reposición del hueso en el cadáver y sutura de la piel.

LÁMINA II

Retirada del fémur del cadáver



1. Acceso por la cara lateral del muslo.



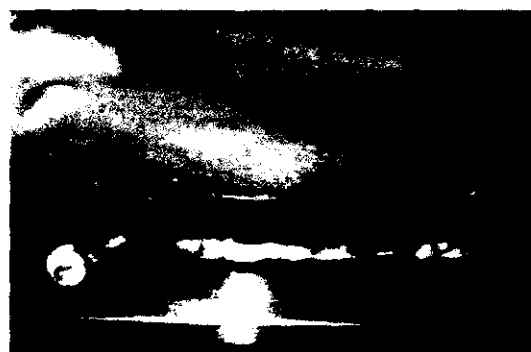
2. Incisión de la piel y tejidos subyacentes.



3. Desarticulación de la extremidad distal.



4. Desarticulación de la extremidad proximal.

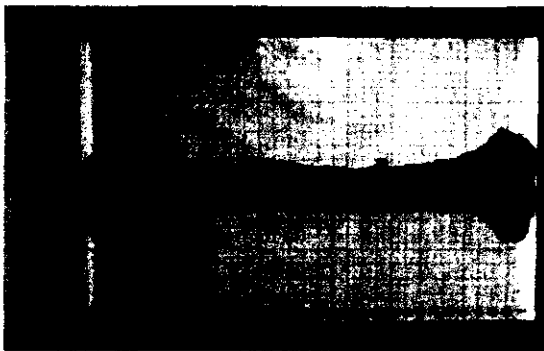


5. Retirada completa del hueso.



6. Reposición del hueso en el cadáver y sutura de la piel.

LÁMINA III
Medición del húmero



1. Longitud total (distancia A-E).



2. Cabeza (distancia A-B).

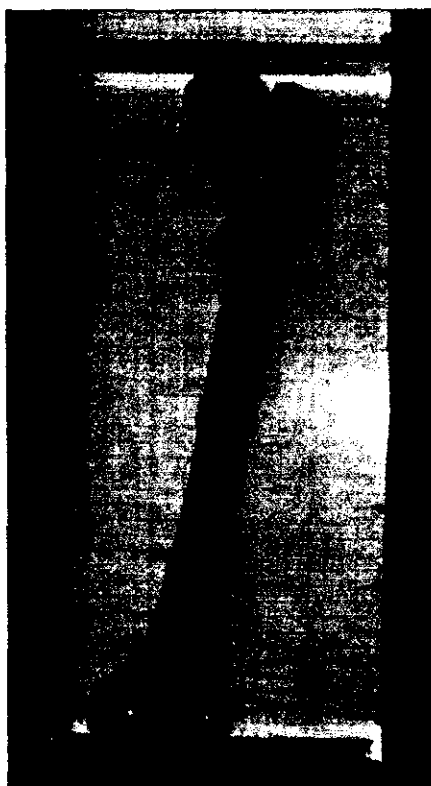


3. Fosita olecraniana (distancia C-D).

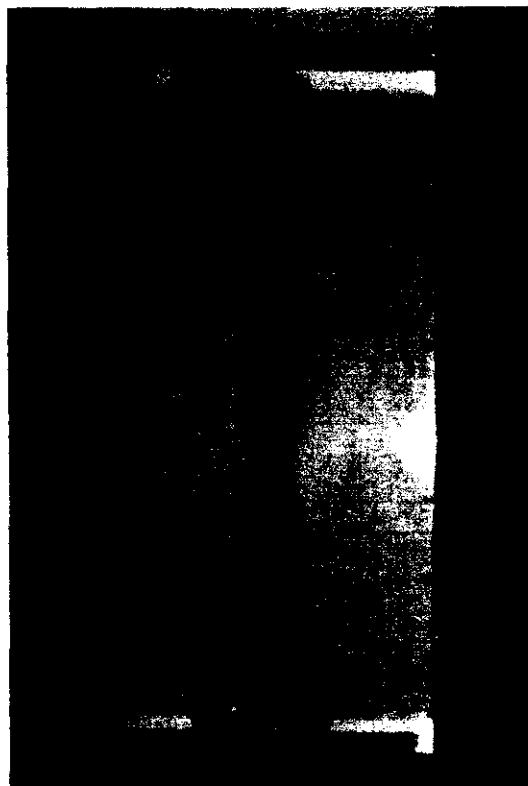


4. Extremidad distal (distancia C-E).

LÁMINA IV
Medición del fémur



1. Longitud fisiológica (oblicua o bicondílea) (distancia A-D).



2. Longitud perpendicular (máxima) (distancia E-G).



3. Extremidad proximal (distancia A-B o distancia E-F, según el fémur se coloque en posición oblicua o perpendicular, respectivamente).



4. Extremidad distal (distancia C-D).

XII. BIBLIOGRAFÍA

1. AIELLO LC, DEAN MC. An introduction to human evolutionary anatomy. San Diego: Ed. Academic Press, 1990: 342-71.
2. ALBRECHT GH, GELVIN BR, HARTMAN SE. Ratios as a size adjustment in morphometrics. *American Journal of Physical Anthropology* 1993; 91 (4): 441-68.
3. ALLBROOK D. The estimation of stature in British and East African males based on tibial and ulnar bone lengths. *Journal of Forensic Medicine* 1961; 8 (1): 15-28.
4. ARBENZ GO. *Compêndio de medicina legal*. (Cap. 17: Estimativa da estatura.) Rio de Janeiro - São Paulo: Livraria Atheneu, 1983: 97-8.
5. BADKUR P, NATH S. Use of regression analysis in reconstruction of maximum bone length and living stature from fragmentary measures of the ulna. *Forensic Science International* 1990; 45: 15-25.
6. BALTHAZARD V, DERVIEUX. Études anthropologiques sur le fœtus humain. *Ann Méd Légale*, 1: 37-42, 1921. In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
7. BANERJEE PK, MANDI SA. Anthropometry for the stature of Indian subjects (Abstract). In: *Actas da 13ª Reunião da International Association of Forensic Sciences*, Düsseldorf, 22 a 28 de Agosto, 1993.
8. BASS WM. Developments in the identification of human skeletal material (1968-1978). *American Journal of Physical Anthropology* 1979; 51: 555-62.
9. BASS WM. *Human osteology - A laboratory and field manual*. 3rd edition. Columbia: Missouri Archaeological Society, Inc., 1987: 1-29.
10. BECKER I. et al. *Nomenclatura Anatómica da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Comissão Luso-Brasileira de Nomenclatura Morfológica, Ed. Guanabara Koogan, 1977; 154 p.
11. BENEFICE E, MALINA R. Body size, body composition and motor performances of mild-to-moderately undernourished Senegalese children. *Annals of Human Biology* 1996; 23 (4): 307-21.
12. BENNETT KA. *A field guide for human skeletal identification*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1993: 95-113.
13. BHATNAGAR DP, THAPAR SP, BATISH MK. Identification of personal height from the somatometry of the hand in Punjabi males. *Forensic Science International* 1984; 24: 137-41.

14. BREITINGER E. Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen. *Anthropologischer Anzeiger* 1937; 14: 249-74.
15. BROOKS ST. Teaching of Forensic Anthropology in the United States (Letters to the Editor). *Journal of Forensic Sciences* 1981; 26 (4): 627-31.
16. BROTHWELL DR. Digging up bones: the excavation, treatment and study of human skeletal remains. Ithaca: Cornell University Press, 1981: 113-247.
17. BYERS S, AKOSHIMA K, CURRAN B. Determination of adult stature from metatarsal length. *American Journal of Physical Anthropology* 1989; 79: 275-9.
18. CAMPS FE. Gradwohl's legal medicine. (Chapter 11: Identification by the skeletal structures.) 2nd edition. Bristol: John Wright & Sons Ltd., 1968: 123-54.
19. CARRASCO DE LA PEÑA JL. El método estadístico en la investigación médica. Madrid: Ed. Ciencia Trés S.A., 1989.
20. CASTILLA-GONZALO J. Odontología Forense. In: Gisbert-Calabuig JA, ed. *Medicina legal y toxicología*. 4ª edición. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas S.A., 1991: 1025-33.
21. CERNY M, KOMENDA S. Reconstruction of body height based on humerus and femur lengths (Material from Czech Lands), IInd Anthropological Congress of Ales Hrdlicka, Universitas Carolina Pragensis, Pp. 475-479, 1982. In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
22. COHEN MN. Does paleopathology reflect community health?. Ed. do autor. Barcelona: Conferência apresentada no III Congresso Nacional de Paleopatología, 18 a 21 de Setembro, 1995; 24 p.
23. COMAS J. Manual de Antropología Física. (Cap. V: Somatología.) 2ª edición española (2ª reimpresión). México D.F.: Dirección General de Publicaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1983: 260-315.
24. CULBERT WL, LAW FM. Identification in comparison of roentgenograms of nasal accessory sinuses and mastoid processes. *Journal of American Medical Association* 1927; 88: 1634-6.
25. DE GROOT CP, PERDIGÃO AL, DEURENBERG P. Longitudinal changes in anthropometric characteristics of early Europeans. SENECA Investigators. *European Journal of Clinical Nutrition* 1996; 50 (Suppl 2): S9-15.
26. DIAMOND J. El tercer chimpancé - Evolución y futuro del animal humano. (Tercera parte: Singularmente humanos.) Madrid: Espasa Calpe S.A., 1994: 183-283.
27. DUPERTUIS CW, HADDEN JA. On the reconstruction of stature from long bones. *American Journal of Physical Anthropology* 1951; 9 (1): 15-54.
28. DWIGHT T. Methods of estimating the height from parts of the skeleton. *Med Rec NY*, 46: 293-296, 1894. In: Reverte-Coma JM, ed. *Antropología Forense*. Madrid: Ministerio de Justicia - Secretaría General Técnica - Centro de Publicaciones, 1991: 617-71.

29. ELEVETH PB, TANNER JM. Worldwide variation in the human growth. 2ª edição. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
30. FAZEKAS G, KÓSA F. Forensic Fetal Osteology. Budapeste: Akadémiai Kiadó. 1978;414 p.
31. FELDSMAN MR. Femur/stature ratio and estimates of stature in children. American Journal of Psysical Anthropology 1992; 87: 447-59.
32. FELDSMAN MR, FOUNTAIN RL. "Race" specificity and the femur/stature ratio. American Journal of Physical Anthropology 1996; 100: 207-24.
33. FELDESMAN MR, KELCKNER JG, LUNDY JK. Femur/stature ratio and estimates of stature in mid - and late - pleistocene fossil hominids. American Journal of Physical Anthropology 1990; 83: 359-72.
34. FERREIRA FJN, PINTO DA COSTA J, MAIA J, PEREIRA O. Estudo a duas dimensões dos valores métricos padrão em peças dentárias. Stoma - Cadernos de Estomatologia, Cirurgia Máxilo-Facial e Medicina Dentária 1992; nº 25 (Dezembro): 21-3.
35. FERREIRA FJN, PINTO DA COSTA J, MAIA J, PEREIRA O. Estudo da relação entre a largura dos dentes e a altura dos indivíduos, em idade adulta. Stoma - Cadernos de Estomatologia, Cirurgia Máxilo-Facial e Medicina Dentária 1993; nº 27 (Julho): 49-54.
36. FIERMAN AH, DREVER BP, QUINN L et al. Growth delay in homeless children. Pediatrics 1991; 88: 918-25.
37. FORMICOLA V. Stature reconstruction from long bones in ancient population samples: an approach to the problem of its reliability. American Journal of Physical Anthropology 1993; 90 (3): 351-8.
38. FORMICOLA V, FRANCESCHI M. Regression equations for estimating stature from long bones of early holocene European samples. American Journal of Physical Anthropology 1996; 100: 83-8.
39. FULLY G. Une nouvelle méthode de détermination de la taille. Annales de Médecine Légale et de Criminologie 1956; 36 (5): 266-73.
40. FULLY G, PINEAU H. Détermination de la stature au moyen du squelette. Annales de Médecine Légale et de Criminologie 1960; 40: 145-53.
41. GALLOWAY MA. Estimating actual height in the older individual. Journal of Forensic Sciences 1988; 33 (1): 126-36.
42. GALLOWAY MA, STINI WA, FOX SC, STEIN P. Stature loss among the older United States population and its relation to bone mineral status. American Journal of Psysical Anthropology 1990; 83: 467-76.
43. GARCÍA-TALavera F. La estatura de los guanches (Resumen). In: Actas del I Congreso Internacional de Estudios sobre Momias, Santa Cruz de Tenerife, 1992: tomo I, 177-86.
44. GENOVES S. Proportionality of the long bones and their relation to stature among Mesoamericans. American Journal of Physical Anthropology 1967; 26 (1): 67-77.

45. GILES E. Corrections for age in estimating older adult's stature from long bones. *Journal of Forensic Sciences* 1991; 36 (3): 898-901.
46. GILES E. Modifying stature estimation from the femur and the tibia. (Letters to the Editor). *Journal of Forensic Sciences* 1993; 38 (4): 758-60.
47. GILES E, HUTCHINSON DL. Stature and age-related bias in self-reported stature. *Journal of Forensic Sciences* 1991; 36 (3): 765-80.
48. GILES E, KLEPINGER LL. Confidence intervals for estimates based on linear regression in *Forensic Anthropology*. *Journal of Forensic Sciences* 1988; 33 (5): 1218-22.
49. GILES E, VALLANDIGHAM PH. Height estimation from foot and shoeprint length. *Journal of Forensic Sciences* 1991; 36 (4): 1134-51.
50. GUALDI-RUSSO E, RUSSO P. A new technique for measurements on long bones: development of a new instrument and techniques comparison. *Anthropologischer Anzeiger* 1995; 53 (2): 153-82.
51. GÜLEÇ ES, ISCAN MY. Forensic Anthropology in Turkey. *Forensic Science International* 1994; 66: 61-8.
52. HARTWIG-SCHERER S. Body weight prediction in early fossil hominids: towards a taxon-"independent" approach. *American Journal of Physical Anthropology* 1993; 92 (1): 17-36.
53. HERTZOG KP, GARN SM, HEMPY III HO. Partitioning the effects of secular trend and ageing on adult stature. *American Journal of Physical Anthropology* 1969; 31 (1): 111-5.
54. HIMES JH. Reliability of anthropometric methods and replicate measurements. *American Journal of Physical Anthropology* 1989; 79 (1): 77-80.
55. HIMES JH, ROCHE AF. Reported versus measured adult statures. *American Journal of Physical Anthropology* 1982; 58 (3): 335-41.
56. HIMES JH, YARBROUGH C, MARTORELL R. Estimation of stature in children from radiographically determined metacarpal length. *Journal of Forensic Sciences* 1977; 22 (2): 452-6.
57. HOLLAND TD. Estimation of adult stature from fragmentary tibias. *Journal of Forensic Sciences* 1992; 37 (5): 1223-9.
58. HOLLAND TD. Brief communication: estimation of adult stature from the calcaneus and talus. *American Journal of Physical Anthropology* 1995; 96: 315-20.
59. HONG-WEI SONG, ZI QING LIN, JING TAO JIA. Sex diagnosis of Chinese skulls using multiple stepwise discriminant function analysis. *Forensic Science International* 1992; 54: 135-40.
60. HOPPA RD, GRUSPIER KL. Estimating diaphyseal length from fragmentary subadult skeletal remains: implications for palaeodemographic reconstructions of a southern Ontario ossuary. *American Journal of Physical Anthropology* 1996; 100: 341-54.

61. HRDLICKA A. Practical Anthropometry. Philadelphia, Wistar, 1939. In: Krogman WM, Iscan MY, eds. The human skeleton in forensic medicine. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
62. HUANG C, ROSS PD, LYDICK E, DAVIS JW, WASNICH RD. Contributions of vertebral fractures to stature loss among elderly Japanese-American women in Hawaii. *J. Bone Miner. Res.* 1996; 11 (3): 408-11.
63. HYMA BA, RAO VJ. Evaluation and identification of dismembered human remains. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology* 1991; 12 (4): 291-9.
64. ISCAN MY. Concepts in teaching forensic anthropology. *Medical Anthropology Newsletter* 1981; 13 (1): 10-2.
65. ISCAN MY. Rise of Forensic Anthropology. *Yearbook of Physical Anthropology* 1988a; 31: 203-30.
66. ISCAN MY. Wilton Marion Krogman, Ph.D. (1903-1987): the end of an era. *Journal of Forensic Sciences* 1988b; 33(6): 1473-6.
67. ISCAN MY. Forensic Anthropology around the world. *Forensic Science International* 1995; 74: 1-3.
68. JABLONSKI NG, SHUM BSF. Identification of unknown human remains by comparison of antemortem and postmortem radiographs. *Forensic Science International* 1989; 42: 221-30.
69. JANSON HW. História da Arte. 5ª edição. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1992: 96-149.
70. JANZ RL. Modification of the Trotter and Gleser female stature estimation formulae. *Journal of Forensic Sciences* 1992; 37 (5): 1230-5.
71. JANZ RL. Author's response (Letters to the Editor). *Journal of Forensic Sciences* 1993; 38 (4): 760-3.
72. JANZ RL, HUNT DR, MEADOWS L. Maximum length of the tibia: how did Trotter measure it? (Notes and Comments). *American Journal of Physical Anthropology* 1994; 93: 525-8.
73. JANZ RL, HUNT DR, MEADOWS L. The measure and mismeasure of the tibia: implications for stature estimation. *Journal of Forensic Sciences* 1995; 40 (5): 758-61.
74. JANTZ RL, MOORE-JANSEN PH. A data base for Forensic Anthropology: structure content and analysis. Knoxville: Department of Anthropology Report of Investigations No.47, The University of Tennessee, 1988; 90 p.
75. JASON DR, TAYLOR K. Estimation of stature from the length of the cervical, thoracic, and lumbar segments of the spine in American Whites and Blacks. *Journal of Forensic Sciences* 1995; 40 (1): 59-62.
76. JASUJA OP, MANJULA. Estimation of stature from footprint length. *Forensic Science International* 1993; 61: 1-5.

77. JASUJA OP, SINGH J, JAIN M. Estimation of stature from foot and shoe measurements by multiplication factors: a revised attempt. *Forensic Science International* 1991; 50 (2): 203-15.
78. KAARMA H. Complex statistical characterization of women's body measurements. *Anthropologischer Anzeiger* 1995; 53 (3): 239-44.
79. KAC G, SANTOS RV. Crescimento físico em estatura de escolares de ascendência japonesa na cidade de São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 1996; 12 (2): 253-7.
80. KENYON CD. Identification and repatriation following major air disasters. *Forensic Science International* 1988; 36: 223-30.
81. KING AI, VIANO DC, MIZERES N, STATES JD. Humanitarian benefits of cadaver research on injury prevention. *The Journal of Trauma: Injury, Infection and Critical Care* 1995; 38 (4): 564-9.
82. KNIGHT B. *Forensic Pathology*. (Chapter 3: The establishment of identity of human remains - Estimation of stature from skeletal remains.) London: Edward Arnold, 1991: 104-9.
83. KOREY KA. Deconstructing reconstruction: the OH 62 humerofemoral index. *American Journal of Physical Anthropology* 1990; 83 (2): 25-33.
84. KRAHL VE. The phylogeny and ontogeny of humeral torsion. *American Journal of Physical Anthropology* 1976; 45 (3): 595-9.
85. KROGMAN WM, ISCAN MY. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986; 551 p.
86. LACASSAGNE A, MARTIN E. De l'identification du cadavre par l'étude du squelette et de la reconstitution de la taille par la mensuration des os longs. In: Lacassagne A, ed. *Précis de médecine légale*. 3^{ème} édition. Paris: Masson et Cie., 1921: 84-103.
87. LANGANEY A. Os Homens - passado, presente, condicional. (Cap. 3: A diversidade biológica.) Lisboa: Gradiva, 1994: 81-166.
88. LASHERAS-CARBAJO MD. Evolución secular de la talla en España. 1^a edición. Madrid: Editorial Complutense, 1995: 132 p.
89. LOWET G, VAN DER PERRE G. Ultrasound velocity measurement in long bones: measurement method and simulation of ultrasound wave propagation. *Journal of Biomechanics* 1996; 29 (10): 1255-62.
90. LUNDY JK. Regression equations for estimating living stature from long limb bones in South African Negro. *South African Journal of Sciences* 1983; 79: 337-8.
91. LUNDY JK. The mathematical versus anatomical methods of stature estimate from long bones. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology* 1985; 6 (1): 73-6.
92. LUNDY JK. A report on the use of Fully's anatomical method to estimate stature in military skeletal remains. *Journal of Forensic Sciences* 1988a; 33 (2): 534-9.

93. LUNDY JK. Sacralization of a sixth lumbar vertebra and its effect upon the estimation of living stature. *Journal of Forensic Sciences* 1988b; 33 (4): 1045-9.
94. MALINA RM, SELBY HA, BUSCHANG PH, ARONSON WL, WILKINSON RG. Adult stature and age at menarche in Zapotec-speaking communities in the Valley of Oaxaca, Mexico, in a secular perspective. *American Journal of Physical Anthropology* 1983; 60: 437-49.
95. MANOUVRIER L. Détermination de la taille d'après les grands os des membres. *Revue de l'Ecole d'Anthropologie*, 2: 227-233, 1892. In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
96. MANOUVRIER L. Le détermination de la taille d'après les grand os des membres: *Mém de la Soc d'Anthropol de Paris*, 4 (IIe sér): 347-402, 1893. In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
97. McHENRY HM. Femoral lengths and stature in plio-pleistocene hominids. *American Journal of Physical Anthropology* 1991; 85 (2): 149-58.
98. MEADOWS L, JANTZ RL. Estimation of stature from metacarpal lengths. *Journal of Forensic Sciences* 1992; 37 (1): 147-54.
99. MEADOWS L, JANZ RL. Allometric secular change in the long bones from the 1800s to the present. *Journal of Forensic Sciences* 1995; 40 (5): 762-7.
100. MENDES-CORRÊA AA. La taille des Portugais d'après les os longs. *Anthropologie* 1932; X (1-4): 268-72.
101. MENDONÇA MC DE, PINTO DA COSTA J. *Antropologia Forense*. *Arquivos de Medicina* 1994; 8 (6): 405-12.
102. MIALl WE, ASHCROFT MT, LOVELL HG, MOORE F. A longitudinal study of the decline of adult height with age in two Welsh communities. *Human Biology* 1968; 39: 445-54.
103. MOORE-JANSEN P, JANTZ RL. Datta collection procedures for forensic skeletal material. Knoxville: Department of Anthropology Reprot of Investigations No.48, The University of Tennessee, 1989; 89 p.
104. MORANT GM. Applied physical anthropology in Great Britain in recent years. *American Journal of Physical Anthropology* 1948; 6: 329-39.
105. MORENO B, BRETÓN I. *Retrasos del crecimiento*. Madrid: Jarypo Editores, S.A., 1988: 97-138.
106. MOYA V, ROLDÁN B, SÁNCHEZ JA. *Odontología legal y forense*. Madrid: Masson S.A., 1994: 239-328.
107. MÜLLER G. Zur Bestimmung der Länger beschädigter Extremitätenknochen. *Anthropologischer Anzeiger* 1935; 12: 70-2.

108. NAKATSUKASA M, HAYAMA S, PREUSCHOFT H. Postcranial skeleton of a macaque trained for bipedal standing and walking and implications for functional adaptation. *Folia Primatolol*. Basel 1995; 64 (1-2): 1-29.
109. NAT BS. Estimation of stature from long bones in Indians of the United Provinces: a medico-legal inquiry in anthropometry. *Indian J Med Res*. Calcutta, 18: 1245-1253, 1931. In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
110. OLIVIER G, PINEAU H. Détermination de l'âge du fœtus et de l'embryon. *Arch d'Anat (La Semaine des Hop)*. 6: 21-28, 1958. In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
111. OLIVIER G, PINEAU H. Nouvelle détermination de la taille fœtale d'après les longueurs diaphysaires des os longs. *Ann Méd Légale*, 40: 141-144, 1960. In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
112. ORFILA MJB. Leçons de Médecine Légale, 2 vols, Paris; 1821-1823. In: Reverte-Coma JM, ed. *Antropología Forense*. Madrid: Ministerio de Justicia - Secretaría General Técnica - Centro de Publicaciones, 1991: 617-71.
113. OUSLEY S. Should we estimate biological or forensic stature? *Journal of Forensic Sciences* 1995; 40 (5): 768-73.
114. OWSLEY DW, MANN RW. Positive identification based on radiographic examination of the leg and foot. A case report. *Journal of the American Podiatric Medical Association* 1989; 79 (10), 511-3.
115. PAN N. Length of long bones and their proportion to body height in Hindus. *J Anat*, 58: 374-378, 1924. In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
116. PARKIN JM. El niño de talla baja. In: Brook CG, ed. *Endocrinología Clínica Pediátrica*. Barcelona: Ancora S.A., 1989.
117. PEARSON K. Mathematical contributions to the theory of evolution. V. On the reconstruction of the stature of prehistoric races. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, London, 192A, 169-244, 1899. In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
118. PHEASANT S. Bodyspace - anthropometry, ergonomics and design. (Chapter 2: Principles and practice of anthropometrics, Chapter 3: Human diversity.) London: Taylor & Francis Ltd., 1988: 11-66.
119. PINTO DA COSTA J. Antropologia e identificação. *Jornal de Notícias*, 13 Abril 1993: Opinião (Última Página).
120. PINTO DA COSTA J. Responsabilidade Médica. Porto: Ed. Felício & Cabral, 1996: 125-30.

121. PRASAD R, VETTIVEL S, JEYASEELAN L, ISAAC B, CHANDI G. Reconstruction of femur length from markers of its proximal end. *Clinical Anatomy* 1996; 9 (1): 28-33.
122. RAO KVS, GUPTA GD, SEHGAL VN. Determination of length of human long bones of hands from their fragments. *Forensic Science International* 1989a; 40: 279-84.
123. RAO KVS, GUPTA GD, SEHGAL VN. Determination of length of human upper limb long bones from their fragments. *Forensic Science International* 1989b; 41: 219-23.
124. REICHS KJ. *Forensic Osteology - Advances in the identification of human remains*; Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 3-32.
125. REICHS KJ. Forensic Anthropology in the 1990's. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology* 1992; 13 (2): 146-53.
126. REVERTE-COMA JM. *Antropología Forense*. Madrid: Ministerio de Justicia - Secretaría General Técnica - Centro de Publicaciones, 1991; 975 p.
127. REVERTE-COMA JM. Estudio de las cremaciones (Resumen). In: *Actas del II Congreso Nacional de Paleopatología*, Valencia, 7 a 10 de Octubre, 1993: 34.
128. ROEDE MJ. The privilege of growing. *Acta Med. Auxol.* 1989; 17: 217-26.
129. ROGERS SL. *Personal identification from human remains*. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1987: 41-70.
130. ROLLET F. De la mensuration des os longs du membres. Thèse pour le doctorat en médecine. Paris 1st series, 43: 1-128, 1888. In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
131. Rollet's table for stature determination. In: *Proceedings of the 17th Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists - Symposium on Applied Physical Anthropology* (April 3rd, 1948). *American Journal of Physical Anthropology* 1948; 6: 340.
132. ROSENFELD RL. Essentials of growth diagnosis. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America* 1996; 25 (3): 743-58.
133. SALGADO MSL, ALWIS LBL DE, PERERA N. Identification from skeletal remains. *Forensic Science International* 1988; 36: 73-80.
134. SÁNCHEZ JA. *Antropología Médica de Torrelaguna*. (Tesis Doctoral). Ed. del autor. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 1984; 607 p.
135. SÁNCHEZ JA. Estudio del sexo, talla y edad en el individuo esquelizado. Influencia de los factores raciales en estas determinaciones. (Lección Magistral). Ed. del autor. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 1989; 19 p.

136. SÁNCHEZ JA. Antropología Médico-Legal y Forense: concepto y antecedentes históricos; determinación de especie, raza, sexo, talla y edad en el sujeto esqueletizado; la data de la muerte en restos óseos; los factores de individualización y su importancia. (Lección Magistral para optar a la plaza de Profesor Titular del Departamento de Toxicología y Legislación Sanitaria). Ed. del autor. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 1991; 32 p.
137. SARRIÁ E, BUENO M. Estudios sobre longitudes de los segmentos corporales del niño. *Anales Españoles de Pediatría* 1987; 27, S 30: 52-88.
138. SCIULLI PW, GIESEN MJ. Brief communication: an update on stature estimation in prehistoric native Americans of Ohio. *American Journal of Physical Anthropology* 1993; 92 (3): 395-9.
139. SCIULLI PW, SCHNEIDER KN, MAHANEY MC. Stature estimation in prehistoric native Americans of Ohio. *American Journal of Physical Anthropology* 1990; 83: 275-80.
140. SHEA BT, BAILEY RC. Allometry and adaptation of body proportions and stature in African Pygmies. *American Journal of Physical Anthropology* 1996; 100: 311-40.
141. SHITAI M. Estimation of stature by long bones of Chinese male adults in South China. *Acta Anthropol Sinica*, 2: 80-85, 1983 (in chinese). In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
142. SHULIN P, FANGWU Z. Estimation of stature from skull, clavicle, scapula and os coxa of male adult of Southern China. *Acta Anthropol Sinica*, 2: 253-259, 1983 (in chinese). In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
143. SILVA AM. Determinação do sexo e estimativa da estatura a partir do calcâneo, talus e metatarsianos. *Antropologia Portuguesa* 1991/92; 9/10: 59-65.
144. SIMMONS T, JANTZ RL, BASS WM. Stature estimation from fragmentary femora: a revision of the Steele method. *Journal of Forensic Sciences* 1990; 35 (3): 628-36.
145. SNOW CE. The identification of the unknown war dead. *American Journal of Physical Anthropology* 1948; 6: 323-8.
146. SNOW C, WILLIAMS J. Variation in premortal statural measurements compared to statural estimates of skeletal remains. *Journal of Forensic Science* 1971; 16: 455-63.
147. SOBOTTA. Atlas de Anatomía Humana. 19ª edición española. Madrid: Ed. Médica Panamericana, 1988a: Vol. 1, 193.
148. SOBOTTA. Atlas de Anatomía Humana. 19ª edición española. Madrid: Ed. Médica Panamericana, 1988b: Vol. 2, 256-8.
149. SOKAL RR, ROHLF J. Biometry. New York: W.H.Friman Co., 1995.
150. SPINDLER K. El hombre de los hielos. (Cap. IV: La momia.) Barcelona: Galaxia Gutenberg S.A., 1995: 209-62.

151. STEEGMANN AT Jr, HASELEY PA. Stature variation in the British American Colonies: French and Indian war records, 1755-1763. *American Journal of Physical Anthropology* 1988; 75 (3): 413-21.
152. STEELE DG. Estimation of stature from fragments of long limb bones. In: Stewart TD, ed. *Personal identification in mass disasters*. Washington DC: National Museum of Natural History, 1970: 85-97.
153. STEELE DG, McKERN TW. A method for assessment of maximum long bone length and living stature from fragmentary long bones. *American Journal of Physical Anthropology* 1969; 31 (1): 215-28.
154. STEVENSON PH. On racial differences in stature long bone regression formulae, with special reference to stature reconstruction formulae for the Chinese. *Biom*, 21 (1-4): 303-318, 1929. In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
155. STEWART TD. Medico-legal aspects of the skeleton. *American Journal of Physical Anthropology* 1948; 6: 315-22.
156. STEWART TD. Recent improvements in estimating stature, sex, age and race from skeletal remains. In: Keit Mant A, ed. *Modern trends in forensic medicine*. London: Butterworth & Co. (Publishers) Ltd., 1973: 193-211.
157. SUE JJ. Sur les proportions du squelette de l'homme, examiné depuis l'âge le plus tendre, jusqu'à celui de vingtinq soixante ans et au delà. *Mém Math et Phys Acad Sci Paris*, 2: 572-585, 1755. In: Reverte-Coma JM, ed. *Antropología Forense*. Madrid: Ministerio de Justicia - Secretaria General Técnica - Centro de Publicaciones, 1991: 617-71.
158. TAMBS K, MOUM T, EAVES LJ et al. Genetic and environmental contributions to the variance of body height in a sample of first and second degree relatives. *American Journal of Physical Anthropology* 1992; 88 (3): 285-94.
159. TELKKA A. On the prediction of human stature from the long bones; *Acta Anatomica* 1950; 9: 103-17.
160. TELKKA A, PALKAMA A, VIRTAMA P. Prediction of stature from radiographs of long bones in children. *Journal of Forensic Sciences* 1962; 7 (4): 474-9.
161. TERAZAWA K et al. Estimating stature from the length of the lumbar part of the spine in Japanese. *Medical Science and Law* 1990; 30 (4): 354-7.
162. TERAZAWA K, TAKATORI T, MIZUKAMI K, TOMII S. Estimation of stature and somatometry of vertebral column in Japanese. *Japanese Journal of Legal Medicine* 1985; 39 (1): 35-40.
163. TESTUT L, LATARGET A. *Anatomía Humana*. 9ª edición española. Barcelona: Salvat Ed., 1975a: Vol. 1, 316-25.
164. TESTUT L, LATARGET A. *Anatomía Humana*. 9ª edición española. Barcelona: Salvat Ed., 1975b: Vol. 1, 391-405.

165. TIBBETTS GL. Estimation of stature from the vertebral column in American Blacks. *Journal of Forensic Sciences* 1981; 26 (4): 715-23.
166. TODD TW, LINDALA A. Dimensions of the body: Whites and American Negroes of both sexes. *American Journal of Physical Anthropology* 1928; 12: 35-119.
167. TOJO R, LEIS R, MAESTRO J et al. Evolución del crecimiento, maduración y desarrollo humano en Galicia y España, 1900 - 1985. In: Brook CG, ed. *Endocrinología Clínica Pediátrica*. Barcelona: Ancora S.A., 1989: 50-61.
168. TROTTER M. Estimation of stature from intact limb bones. In: Stewart TD, ed. *Personal identification in mass disasters*. Washington DC: National Museum of Natural History, 1970: 71-84.
169. TROTTER M, GLEESER GC. The effect of ageing on stature. *American Journal of Physical Anthropology* 1951a; 9 (3): 311-24.
170. TROTTER M, GLEESER GC. Trends in stature of American Whites and Negroes born between 1840 and 1924. *American Journal of Physical Anthropology* 1951b; 9 (4): 427-40.
171. TROTTER M, GLEESER GC. Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. *American Journal of Physical Anthropology* 1952; 10 (4): 463-514.
172. TROTTER M, GLEESER GC. A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. *American Journal of Physical Anthropology* 1958; 16 (New Series): 79-123.
173. TROTTER M, GLEESER GC. Corrigenda to "Estimation of stature from long limb bones of American Whites and Negroes", *American Journal Physical Anthropology* (1952). *American Journal of Physical Anthropology* 1977; 47 (2): 355-6.
174. UBELAKER DH. *Human skeletal remains*. 2nd edition. Chicago: Aldine, 1989: 3-118.
175. UBELAKER DH. Positive identification of American Indian skeletal remains from radiograph comparison. *Journal of Forensic Sciences* 1990; 35(2): 466-72.
176. UBELAKER DH, SCAMMELL H. *Bones - A forensic detective's casebook*. New York: Edward Burlingame Books, Harper Collins Publishers, 1992; 317 p.
177. VAN DER MEULEN MC, ASHFORD MW Jr, KIRATLI BJ, BACHRACH LK, CARTER DR. Determinants of femoral geometry and structure during adolescent growth. *J. Orthop. Res.* 1996; 14 (1): 22-9.
178. VARGAS-ALVARADO E. *Medicina Forense y Deontología Médica*. (Cap.7: Identificación dental.) México: Trillas, 1991: 123-47.
179. VILLANUEVA-CAÑADAS E, CASTILLA-GONZALO J. Identificación del cadáver. In: Gisbert-Calabuig JA, ed. *Medicina Legal y Toxicología*. 4ª edición. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas S.A., 1991: 1015-24.
180. WIENKER CW. The emergence of Biomedical Anthropology and its implications for the future. *American Journal of Physical Anthropology* 1984; 64: 141-6.

181. WILLEY P, FALSETTI T. Inaccuracy of height information on driver's licenses. *Journal of Forensic Sciences* 1991; 36 (3): 813-9.
182. WILLIAMS PL, WARWICK R, DYSON M, BAUNISTER LH. *Gray's Anatomy*. 38th edition. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1995a: 623-6.
183. WILLIAMS PL, WARWICK R, DYSON M, BAUNISTER LH. *Gray's Anatomy*. 38th edition. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1995b: 678-83.
184. WOLANSKI N. Secular trend, secular changes or longterm adaptational fluctuations. *Acta Medica Auxol.* 1985; 17: 7-19.
185. WURM H. Zur Geschichte der Körperhöhenschätzmethoden nach Skelettfunden - Vorschläge zur Körperhöhenschätzung nach Skelettfunden bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts. *Anthropologischer Anzeiger* 1986; 44 (2): 149-67.
186. XIANG-QING S. Estimation of stature from long bones of Chinese male adults. *Chinese J Forensic Med*, June, in press. 1985 (personal communication). In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.
187. YUNG-HAO W, CHIA-YING, PING-CHENG H. Estimation of stature from long bones of Chinese male adults in South-West District. *Acta Anatomica Sinica*, 10: 1-6, 1979 (in chinese). In: Krogman WM, Iscan MY, eds. *The human skeleton in forensic medicine*. 2nd edition. Springfield - Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 302-51.

